Masarykova univerzita
Pedagogická fakulta

Ve dvou se to lépe táhne

motivační úlohy procvičující mezipředmětové vztahy chemie
s ostatními přírodovědnými předměty

II.
chemie – přírodopis

doc. Mgr. Hana Cídlová, Dr.
doc. PhDr. Emílie Musilová, CSc.
Mgr. Michaela Petrů

Recenzovaly: RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.
Mgr. Anna Bayerová

Vytvořeno ve spolupráci se Servisním střediskem pro e-learning na MU,
Fakulta informatiky Masarykovy Univerzity, Brno 2013, http://is.muni.cz/stech/.

Tiskový výstup publikace vydané na Elportále MU (http://elportal.cz/)
http://is.muni.cz/elportal/?id=1123293

© 2013 Masarykova univerzita

Obsah

Předmluva *4*

1. Význam motivace v přírodovědných předmětech *6*

1.1 Motivace ve výuce chemie **6**

1.2 Přírodopisné (biologické) poznatky v databázi chemických motivačních úloh **7**

1.3 Uplatnění přírodopisných (biologických) poznatků v obsahu a různých typech dvouoborových motivačních úloh **8**

2. Funkce výukového databázového systému *10*

2.1 Struktura databáze **10**

2.2 Výběrová (třídicí) kritéria **11**

2.2.1 Výběr učiva 12

2.2.2 Zábavné formy úloh 12

2.2.3 Výstavba učebních úloh z hlediska obtížnosti (myšlenkové náročnosti) 13

2.2.4 Časová náročnost řešení učebních úloh 14

2.2.5 Interdisciplinarita motivačních úloh 14

3. Databáze motivačních úloh procvičující interdisciplinární vztahy mezi vzdělávacími obory chemie, přírodopis (biologie) *14*

3.1 Databáze motivačních úloh **16**

1. Vyškrtávačka vlastností látek 16
2. Slovní hříčka 17
3. Co tě nepálí, nehas 18
4. Stav nouze 18
5. Kvašené ovoce 19
6. Speciální technika oddělování složek směsí 20
7. Změna chemických látek 20
8. Destilovaná voda jako lepidlo na kov 21
9. Znečišťování ovzduší 22
10. Tuleň, přeborník v plavání a potápění 22
11. Molekula v plechovce 23
12. Slanina nebo banány? 24
13. Prvky v kruhu 24
14. Hudba budoucnosti 25
15. Ztráta cínových knoflíků 27
16. Exkurze do laboratoře 27
17. Uvařené vejce 28
18. Utajený chemický děj 28
19. Zdroj energie 29
20. Dravec předchůdcem klokanů 30
21. Vady zraku 31
22. Oxidy ve světě nerostů 31
23. Atmosféra prvohor 32
24. Tajemná jeskyně 32
25. Kyselina v lidském těle 33
26. Zlata vzácnější 34
27. Přítel nebo nepřítel? 34
28. Zašifrované minerály 35
29. Soli v přírodopise 35
30. Stupnice tvrdosti 36
31. Jednoduché vazby v kruhu 36
32. Produkt při zpracování ropy 37
33. Součást mravenčího jedu 37
34. Tajné zbraně zvířat 38
35. Kvasinka pivní 38
36. Rostlinné barvivo 39
37. Škrob v bramborách 39
38. Trávení bílkovin 40

39. Zkáza dobrých vlastností 41
40. Půda jako náš výtvor 42
41. Mlok skvrnitý 43
42. Pochoutky pro rostliny 43
43. Lysistratus a jeho sochy 44
44. Řešení úlohy hledejte v hvězdovce 44
45. Odpuzovač hmyzu 45
46. Nebezpečná hořlavina 45
47. Drogy 46
48. Návykové látky 47
49. Orgány fotosyntézy 47
50. Kouřící provázky 48
51. Objevy minulosti 48
52. Aktiva a pasiva přírodních látek 49
53. Motýl chameleon 50
54. Ztráta klasifikačního bloku 51
55. Fosforečnany 51
56. Analýza krystalické látky neznámého složení 52
57. Bílé pelargonie a modré růže 52
58. Jednou křehká, jednou pružná 53
59. Zprávy z minulosti 53
60. Střela poháněná kukuřicí 54
61. Vejce v láhvi 55
62. Chemie v potravním řetězci 56
63. Ženu ani květinou neuhodíš 57
64. Bába kořenářka 58
65. Anorganické látky v kuchyni 59

3.2 Klíč autorských odpovědí 61

4. Informační zdroje použité pro tvorbu databáze 86

Příloha 1: Seznam tématických celků a mikrocelků databáze Ve dvou se to lépe táhne 91
Příloha 2: Taxonomie učebních úloh (otázek) podle D. Tollingerové (obtížnost - náročnost úloh na myšlení žáků) 94
Příloha 3: Rejstřík úloh seřazených podle chemického učiva 95
Příloha 4: Rejstřík úloh seřazených podle přírodopisného učiva 98
Příloha 5: Rejstřík úloh seřazených podle zábavných forem úloh 100

Předmluva

V současné době informační exploze vyučující na všech stupních škol upozorňují na velkou předimenzovanost učiva, hlavně z hlediska množství pojmů a předkládaných informací. Již dlouhou dobu se očekávala reforma výukového systému, hlavně ve snaze posílit schopnosti žáků samostatně pracovat s dostupnými informačními zdroji, dokázat zdroje nejen třídit, ale i hodnotit a využívat. Nový systém výuky by měl žáky naučit kvalitně získané informace zpracovávat, orientovat se v nich a nacházet vzájemné vztahy a souvislosti mezi známými a nově získanými pojmy i jevy.

Finálním cílem nového pojetí výuky všeobecných i odborných předmětů by měla být preference metod, které kladou důraz na aktivní, samostatnou a tvořivou činnost žáků, umožňující uplatnění a rozvoj jejich intelektuálních, senzorických i motorických schopností. Motivační metody, odpovídající věkové úrovni žáků, mohou pomoci překonat jednostrannou orientaci na encyklopedické hromadění informací. Snahou pedagogů by mělo být vypěstovat v mladých lidech schopnost učit se logicky myslet a rozvíjet své schopnosti.

Jednou z cest pozitivního překonávání mnohdy nezáživného a příliš encyklopedického obsahu učiva je vytváření prostoru pro zařazování metod, forem a prostředků, které podněcují zvídavost žáků, jejich hravost, soutěživost a bezděčný způsob učení. Mezi prostředky regulačních aktivit žáků patří motivační úlohy.

Sestavit zábavnou, odborně a didakticky správnou motivační úlohu je pro autory náročný a namáhavý proces. Nelze požadovat od učitelů, aby si soubory úloh vhodných pro motivaci sami vytvářeli. Zjištěná skutečnost se stala podnětným impulsem k založení banky motivačních úloh vhodných pro zařazování do výuky chemie na základních školách, v nižších ročnících víceletých gymnázií a do nejrůznějších forem školní i mimoškolní zájmové činnosti.

Předkládaná publikace *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 díl **chemie – zeměpis** najdete na Elportále Masarykovy univerzity na adrese *http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps11/chem_zem/web/index.html*.

Uváděný druhý díl **chemie – přírodopis (biologie)** procvičuje mezipředmětové vztahy učiva chemie s akcentem na přírodopisné poznatky, které si žáci měli možnost osvojit ve vyučovacím předmětu přírodopis na základní škole nebo nižších ročnících víceletých gymnázií.

Databáze *Ve dvou se to lépe táhne* svým způsobem navazuje na dvě předchozí databáze ***Chemie hrou***[1] a ***Poznáváme taje chemie***[2] autorů L. Jančáře a E. Musilové, které obsahují většinou motivační úlohy jednooborové, pouze s chemickou tématikou.

Uváděná třetí databáze doznala ve srovnání s předchozími databázemi značných změn nejen vystřídáním jednooborových úloh dvouoborovými, řazenými podle probíraných tématických celků a mikrocelků Rámcového vzdělávacího plánu chemie a přírodopisu (viz Příloha 1). Závěrečné dva díly databáze ***Ve dvou se to lépe táhne,*** **chemie – matematika** (třetí díl) a **chemie – fyzika** (čtvrtý díl), jsou připraveny do tisku a budou rovněž uvedeny na Elportále Masarykovy univerzity. Plánovanou tisícovku motivačních úloh završí poslední databáze ***Chvilka chemie nikoho nezabije***, zahrnující víceoborové úlohy přírodovědného charakteru, tj. tří-, čtyř- a pětioborové.

Jak již bylo řečeno, předkládaná databáze **chemie – přírodopis (biologie)** vytváří databanku chemicko-biologických úloh, doplněných autorským řešením (klíčem správných odpovědí). Je 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 gymnázia 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, domech 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.

Předkládaná publikace, obsahující soubor teoretických, v praxi verifikovaných motivačních úloh, je rozdělená po formální stránce do tří hlavních kapitol. Úvodní kapitola diskutuje význam motivace v přírodovědných předmětech, postavení motivačních úloh ve škále motivačních prostředků, uplatnění chemických a přírodopisných poznatků v obsahu a různých typech úloh.

---

[1] JANČÁŘ, L., MUSILOVÁ, E. *Chemie hrou.*
1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2004. ISBN 80-210-3559-5.

[2] JANČÁŘ, L., MUSILOVÁ, E. *Poznáváme taje chemie.*
1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2003. ISBN 80-210-3270-7.

Druhá kapitola je 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 třetí, obsahující banku navrhovaných motivačních úloh a autorská řešení (klíč autorských odpovědí).

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

Budeme vděčni studentům, učitelům ze školní praxe i svým kolegům za všechny připomínky, které budou využity v dalším vydání.

V Brně, 2013.

Autorky

1. Význam motivace v přírodovědných předmětech

Motto:

„… neboť osejeme-li jednou měřicí čistého ječmene jitro pole,
sklidíme stejnou žeň, jako kdybychom rozházeli po deseti jitrech
deset měřic otrub smíchaných s ječmenem
a vynaložili na to desetkrát více práce.“

J. A. Komenský

Jedním z nejzávažnějších problémů moderní pedagogiky, problémů, které ovšem nedokáže řešit sama, ale jedině s pomocí mnoha ostatních věd, je problém, jak rozdělit veškerou sumu lidského vědění do dvou kategorií: do kategorie těch poznatků, které by měly být stálým majetkem člověka a sloužily by mu jako klíč, s jehož pomocí by si mohl kdokoli a kdykoli otevřít přístup ke kterékoli informaci z oné druhé, kvantitativně mnohem početnější kategorie poznatků.

Základní učivo každého předmětu, tedy i přírodovědného, by mělo být učivem klíčovým, mělo by zahrnovat takové poznatky a dovednosti, které by jejich majiteli otevíraly nejschůdnější cestu ke všem dalším informacím.

Učební úlohy tvoří velmi významnou součást pedagogické komunikace. Umožňují navázat kontakt se žáky, probudit jejich zájem o učivo i zjistit, jaké mají žáci představy o novém učivu před jeho objasňováním. Jsou prostředkem podněcujícím aktivitu žáků a přispívají k rozvoji jejich myšlení. V neposlední řadě učební úlohy slouží k procvičování učiva i k diagnostice úrovně jeho osvojení. Důležité je umět učební úlohy správně a výstižně formulovat, aby vzbudily zvídavost, pozornost a zájem žáků a navodily potřebné operace s učivem.

Každý dobrý pedagog si uvědomuje, že zájem nelze podceňovat, neboť patří k významným vlastnostem osobnosti každého žáka a projevuje se jako snaha zabývat se prioritně předměty nebo jevy, k nimž má citový vztah a jež chce blíže poznat. Zájem aktivizuje duševní procesy mladého člověka a umožňuje učiteli usměrňovat jeho proces poznání a tím motivovat jeho činnost v požadovaném směru a za určitým cílem. Zájem může sloužit učiteli jako klíč k osobnostem žáků, jehož prostřednictvím se lze k nim přiblížit, poznat je a působit na ně.

Učitel, který ve vyučování uplatňuje adekvátní způsoby vnější i vnitřní motivace, klade pevné základy pozitivního rozvoje osobnosti žáka. Motivaci musí přizpůsobit cíli a obsahu vyučování i věku žáka. Vývojem se mění a formuje žákova osobnost, proto se musí měnit a přizpůsobovat i systém motivačních metod, forem a prostředků.

Vhodná motivace může vyvolávat a udržovat zájem dítěte o učení, o daný přírodovědný předmět, o určitou učební činnost. Motivace ve vyučovacím procesu přírodovědných předmětů představuje důležitý reálný faktor, který může významnou měrou napomoci k vyrovnání napětí mezi požadavky na učení a osobnostním vybavením, jímž disponuje žák. Jedním z prvořadých cílů výchovy a vzdělávání je proto formulovat a rozvíjet především vnitřní motivaci žáků k učení jako formu seberealizace. Učební činnost lze vyvolávat a udržovat množstvím motivů, které na sebe navzájem působí, jsou hierarchicky uspořádané a působí na pozadí celého individuálního motivačního systému osobnosti a konkrétní sociální situace. Podněcující funkce motivace v učení a jednání žáků je nezastupitelná. Motivaci učitel neuplatňuje jen v první fázi vyučovacího procesu (tzv. motivační), ale i v průběhu celé učební činnosti, ve fázi expoziční i fixační.

1.1 Motivace ve výuce chemie

Finálním cílem pojetí výuky chemie by měla být preference metod, které kladou důraz na aktivní, samostatnou a tvořivou činnost žáků, umožňující uplatnění a rozvoj jejich intelektuálních, senzorických i motorických schopností. Motivační metody odpovídající věkové úrovni žáků pomohou překonat jednostrannou orientaci na encyklopedické hromadění informací a postupně vypěstují v mladých lidech schopnost učit se logicky myslet a rozvíjet své schopnosti.

Sebedokonalejší odborné vzdělání učitele zůstane mrtvou investicí, pokud pro ně nedokáže své žáky získat, pokud v nich neprobudí tvořivý přístup k osvojení potřebných vědomostí a dovedností. Výzkumy prokázaly[3], že výkony průměrných žáků prováděné se zájmem mohou převýšit výkony premiantů, ve kterých nebyl zájem o práci vzbuzen.

Při volbě prostředků k podnícení zájmu žáků o chemii musí vzít učitel v úvahu, že na jeho vznik, rozvoj i formování v procesu teoretické i praktické činnosti má vliv řada faktorů. Mezi ně patří především věk žáků, jejich

[3] MUSILOVÁ, Emílie. *Závěrečná zpráva projektu FRVŠ č. j. 871/2000*, tém. okruh B, kód oboru 5803. Brno: MU, 2000.

psychická a fyzická zralost, včetně dalších individuálních předpokladů, zejména pohlaví žáků, rodinné prostředí a zejména výchova. Má-li vzniknout konkrétní zájem, musí mít žák o příslušném předmětu nebo činnosti alespoň základní informace. Zájem o chemii lze rozvíjet u většiny žáků až v době, kdy je zařazena jako učební předmět. Výzkumy ze školní praxe dokazují, že ve vyučovacích předmětech jsou žákům většinou předkládaná hotová fakta, poučky, pravidla a zákonitosti, které je nepodněcují k samostatné myšlenkové tvořivé činnosti, k systematizaci poznatků, jejich srovnávání a zobecňování. Tím se snižuje kvalita myšlenkových procesů žáků. Značná část žáků se učí novým poznatkům mechanicky a získané vědomosti nedokáží aplikovat v praxi.

Motivace ve výuce chemie, obdobně jako u dalších přírodovědných předmětů, velmi výrazně ovlivňuje průběh poznávacích procesů u žáků. Naše výzkumy konané v souvislosti s problematikou zaostávajících žáků ukázaly, že skutečnou a prvotní příčinou neúspěchu těchto dětí nebývá vždy intelektuální neschopnost zvládnout potřebné učivo. Často jsou to právě nedostatky a poruchy v emocionálně motivační oblasti, neboť přetrvávající problém stereotypnosti používaných vyučovacích metod a prostředků, včetně stagnace motivačních prvků, nepodporují jejich poznávací procesy na požadované úrovni.

Žádný zkušený pedagog nepodceňuje význam zájmu pro aktivizaci žáka, hledá metody a vhodné prostředky, jak jej v průběhu svého učebního předmětu v každém jednotlivci probudit. Uvědomuje si, že bez účinné motivace pozbývá učení smysl, stává se nevýrazným. Učící se žák je nepokládá za smysluplné a neuvědomuje si jeho závažnost. Nemotivované učení může vést k frustraci, stává se pro žáka nepříjemnou činností, kterou řeší únikovými reakcemi a jeho zájem o vyučovací předmět klesá. Motivaci nelze chápat jen jako nějaký izolovaný prvek či vnější přídavek pro oživení vyučování. Často právě vhodná a účinná motivace určuje celkovou atmosféru, v níž se učební proces rozvíjí.

Požadované chemické a přírodopisné vědomosti jsou zařazovány podle sledovaného cíle do zadání, legend, pomocných nebo doplňkových úkolů. Ve výuce chemie zajímavosti z přírodopisu zpestřují výuku a tím upoutávají pozornost žáků, dlouhodobě ji udržují, což v řadě případů platí i obráceně. Tématické zaměření jednoho předmětu hledá souvislosti s učivem druhého předmětu a tím se žáci učí pohotově spojovat a zobecňovat poznatky z obou předmětů. Vzájemné začleňování poznatků z druhého předmětu je třeba provádět citlivě a nenásilně s jasným integračním cílem.

1.2 Přírodopisné (biologické) poznatky v databázi chemických motivačních úloh

Izolované informace předkládané žákům v rámci jednotlivých přírodovědných předmětů, mezi které chemie a přírodopis patří, by měli učitelé prezentovat žákům tak, aby stimulovali integrační procesy, které by následně vedly k objektivnímu a komplexnímu přírodovědnému poznání. K tomu účelu je třeba využít didaktických prostředků, které jsou svým zaměřením předurčeny k vytváření požadovaných integračních struktur.

Dvouoborové integrované chemicko-přírodopisné úlohy byly konstruované pro potřeby budované zábavné databáze mezipředmětového charakteru.

Značným částem učiva chemie a přírodopisu lze přičíst společný základ, který se překrývá, dubluje, případně je na sobě závislý. Řada identických pojmů se užívá jak v chemii, tak i v přírodopise. Existující pojmy (například hmota, molekula, pohyb molekul, skupenství látek, absorpce, disperze, osmóza, fotosyntéza apod.) lze propojit nenásilnou formou právě pomocí motivačních úloh. Jejich znalost se v databázi neověřuje memorováním pouček, definic, zákonitostí apod., ale pomocí znalostí z přírodopisu si lze vtipným řešením osvěžovat pojmy chemické a samozřejmě i naopak v úlohách ukrývajících chemické látky (chemické otazníky, zábavné texty, zebry, mikrodetektivky), v legendách chemických doplňovaček, roháčků, hřebenovek, kruhů apod. lze využít přírodopisné poznatky při vizuálním popisu látek, při popisu jejich vlastností, vzájemných souvislostí atd.

V motivačních úlohách zaměřených na chemickou praxi lze obrátit pozornost žáků na skutečnost, že některé vlastnosti látek lze také změřit. Konkrétní dovednosti, návyky i praktické operace jsou používány v obou předmětech – např. vážení, měření velikosti, stanovení objemu, hustoty, pH roztoků. Rovněž řada měřicích přístrojů a pomůcek se používá v obou přírodovědných oborech – např. váhy, teploměry, odměrné válce, zkumavky, pipety, byrety, nálevky, kahany, lupy, stojany apod.

Rovněž při studiu přírodopisu (biologie) je znalost chemických základů nevyhnutelná. Samotné biologické pochody většinou představují jen jeden krok z mnohastupňového procesu celého vývoje a života organismu. A pokud půjdeme do hloubky, potřeba chemických poznatků se zvyšuje. Z těchto důvodů vznikaly specializované přírodní vědy (např. biochemie), které se chemii věnovaly na podkladu biologických pochodů v organismech.

Na základě syntézy chemických a přírodopisných poznatků lze předvídat, kterým směrem budou dané děje spontánně probíhat, jakou rychlostí, za jakých podmínek se zastaví, jak se dá změnou vnějších podmínek ovlivnit rychlost děje i poloha rovnováhy, je možno vysvětlit mnohé jevy a procesy známé z běžného života a lze tak zmenšit propast mezi školním vzděláváním a životní praxí.

Chemické i přírodopisné poznatky jsou v úlohách zařazovány za účelem motivace, tj. aby se staly motivač-

ním nábojem úloh. V databázi je frekventováno 14 základních typů motivačních úloh (chemická doplňovačka **d**, chemická hřebenovka **h**, chemický roháček **r**, chemická buňkovka **b**, chemický kruh a hvězdovka **k**, chemická osmisměrka **o**, chemická lištovka **l**, chemická přeskupovačka **p**, šifra a rébus **s**, chemický otazník - question **q**, chemický text **t**, chemická zebra **z**, efektní pokus - chemické kouzlo **e** a chemická mikrodetektivka **m**).

1.3 Uplatnění přírodopisných (biologických) poznatků v obsahu a různých typech dvouoborových motivačních úloh

Rozmanitost zábavných typů úloh je dána různorodostí jednotlivých úloh. Pokud si učitel zvolí úlohu typu chemických rébusů a šifer, může si vybrat různé varianty – např. šifry vpisované do geometrických obrazců (směrovky, hadovky), šifry využívající symbolů, písmen abecedy a číslic (mezerovky, abecedovky, číselky), šifry využívající šifrovací pomůcky (šifrovací kříž, šifrovací tabulka, šifrovací mřížka) apod. Obdobná situace je i při výběru ostatních typů úloh.

Zajímavé jsou například úlohy typu doplňovaček, u kterých můžeme použít různé varianty, např. legendy vpisované do čtvercovek nebo obdélníkovek s umístěním tajenek do políček tvořících úhlopříčky začínající v levém nebo pravém rohu, v prvním, prostředním nebo posledním sloupci či řádku.

Pedagogická praxe na základních školách prokázala, že mezi oblíbené motivační chemicko-biologické úlohy patří všechny elementární typy doplňovačkového charakteru (doplňovačky, hřebenovky, roháčky, kruhy, hvězdovky, řetězovky a buňkovky). Jejich řešení vychází z předem sestavených legend, které procvičují nenásilným způsobem velké množství přírodovědných znalostí a zároveň upevňují u žáků schopnost přesného vyjadřování.

Často vyhledávaným typem motivačních úloh jsou také *osmisměrky*. Mají chemické i biologické poznatky uspořádané v legendě podle abecedy nebo vyžadují získání chemických a biologických pojmů řešením slovní či obrázkové legendy (chemické a biologické pomůcky, jednotlivé rostliny a živočichové, významní přírodovědci apod.).

Motivační úlohy typu *chemických lištovek* jsou představovány obrazci, složenými z rozmanitého počtu sloupců (lišt). V nich jsou v pomyslných řádcích ukryta písmena, která po vzájemném přemísťování lišt odhalí chemicko-biologickou zprávu. První lišta je umístěna správně a jako nápověda slouží písmena umístěná v dalších lištách.

Svou pracností i časovou náročností se chemickým lištovkám nejvíce podobají *chemické přeskupovačky*. Jsou to obrazce, které se skládají ze dvou částí, obsahující stejný počet sloupců a řádků. Řešení přeskupovaček lze získat správným přemísťováním písmen z dolní poloviny do poloviny horní. Tajenka se čte po řádcích. Řešením nejčastěji bývá zajímavá chemická nebo biologická informace, procvičovaná v úkolech.

克新闻

Chemické rébusy a šifry představují typickým způsobem zašifrovaný původní text chemické nebo biologické zprávy. Žáci se snaží odhalit princip šifry nebo rébusů hledáním různých významů písmen, čísel nebo částí textu. Upravují písmena tak dlouho, až je možné přečíst správné znění chemické zprávy. Zvláštním případem je současný „luštitelský hit – sudoku (zvané wordoku)“, založený na použití chemických značek a odpovídající záměně písmen za číslice.

Chemické otazníky obsahují krátké, výstižné a zajímavé popisy chemických nebo biologických látek, organismů, nerostů, pomůcek, osobností. Na základě údajů v nich uvedených je možné identifikovat koho nebo co skrývají. Otazníky může učitel využívat přímo ve výuce k motivaci nebo v chemické zájmové činnosti, v samostatné práci žáků i případně chemických olympioniků.

K *chemickým textům* a otazníkům lze zařadit úlohy, ve kterých jsou prvky a jejich sloučeniny, které by měli žáci rozpoznat podle popsaných chemických, biologických případně i fyzikálních vlastností. K motivačním úlohám typu chemických textů lze zařadit také zábavné úlohy, které procvičují chemické a biologické poznatky ve slovních hříčkách, aforismech, záměrně vytvořených schématech či ukrytých ve slovech, větách, textech i obrázcích. Také sem řadíme texty, jejichž rozborem lze vysvětlit chemické a biologické jevy známé z každodenního života.

Za zajímavé úlohy považují žáci *chemická kouzla*, k jejichž řešení napomáhá demonstrace nebo popis efektního chemického či biologického pokusu, který žáky mnohdy překvapí svým výsledkem. Efektní pokusy podněcují zvídavost žáků, kteří chtějí odhalovat příčinu „kouzla“, jež není na první pohled zjevná. Chemická a biologická kouzla vyžadují logické a abstraktní myšlení, pochopení souvislostí a obsahu základních pojmů a vztahů mezi nimi.

Za *chemické mikrodetektivky* lze považovat krátké detektivní příběhy, které je možné vyřešit na základě chemických a biologických znalostí, které si žáci osvojili ve výuce. Řešení *chemických mikrodetektivek a zeber* podněcuje zvídavost žáků i jejich zdravou ctižádost a cílevědomost. Žáci na základě předložených pomocných údajů rozplétají zdánlivě složitý, ale zajímavý úkol. V roli úspěšných detektivů mohou vystupovat sami žáci. Pracují-li ale ve skupinách, konfrontují si žáci mezi sebou předpokládané řešení, diskutují své poznatky, za použití fantazie, důvtipu a kombinačních schopností. Tím se u nich vytváří integrovaná soustava poznatků. V neposlední řadě dochází k prohlubování a fixaci získaných vědomostí. Zároveň chtějí dokázat sobě i svým spolužákům schopnost svého dobrého a rychlého úsudku.

Pro skupiny slabších žáků lze vymyslet různý počet nápověd, ovšem za předem dohodnutou bodovou ztrátu, neboť neúspěch při řešení na ně může působit demotivačně.

V úvodním ročníku studia chemie na ZŠ, hlavně v prvních čtyřech tématických celcích, je vhodné používat dvouoborové motivační úlohy typu jednoduchých chemických doplňovaček, hřebenovek, roháčků, buňkovek, řetězovek, chemických kruhů, hvězdovek, osmisměrek, lištovek či přeskupovaček. Postupně se rozšiřují použité typy zábavných úloh o chemické otazníky, šifry, chemická kouzla, zebry, zábavné texty a mikrodetektivky.

Integrované motivační úlohy lze zařadit samozřejmě také do zájmové činnosti, kde motivační integrované úlohy (chemie- biologie) kladou nejen nároky na požadovanou vědomostní úroveň žáků z chemie a biologie, ale hlavně na syntetizaci poznatků těchto vyučovacích předmětů a zároveň prověřují jejich logické a abstrakční schopnosti.

Přírodopisné učivo na ZŠ a v nižších ročnících víceletých gymnázií zařazuje podle učebních osnov také základní poznatky z oblasti mineralogie a geologie. Chemické učivo je v integrovaných úlohách zastoupeno požadavky na chemické složení a vlastnosti minerálů včetně jejich chemických názvů nebo vzorců. Prostřednictvím zábavných úloh se žáci dozvědí o nerostech řadu zajímavostí, např. který minerál používáme na výrobu sádry, proč je k výrobě vápna potřebný vápenec, jak lze z minerálu vyrobit kypřící prášek do pečiva, jakým chemickým procesem vznikají v Punkevních jeskyních krápníky, co je to jantar, diamant, rubín apod. Žáci si pomocí zábavných úloh zopakují například Mohsovu stupnici tvrdosti apod.

Při tvorbě motivačních úloh nemohly být opomenuty významné osobnosti, které se na rozvoji těchto věd významně podílely. Tato skutečnost vedla k tvorbě řady úloh, ze kterých se žáci dozví historické zajímavosti např., jaký bílý nebo bezbarvý nerost vzniká postupnou hydratací bezvodého minerálu zvaného anhydrit, který použil poprvé starořecký umělec Lysistratus při modelování svých soch, kdo to byl vlastně Agricola, proč byl popraven Lavoiser, zajímavosti ze života Andreje Nikolajeviče Beketova atd.

Somatologii a anatomii lze také zpřístupnit využitím zajímavých poznatků. Žáci se z úloh dozví, jakou vadou zraku trpí člověk, jehož čočka je plochá a jaké brýle musí používat dalekozraký či krátkozraký člověk k odstranění vady svého oka, kde začíná rozklad potravy v trávicím ústrojí savců, které enzymy se na trávení podílejí a v kterých orgánech jsou tvořeny.

Do databáze je také zařazeno určité množství nadstavbových úloh, které po obsahové stránce nejsou součástí učebních osnov základních škol, volně na ně navazují legendou z událostí běžného života a mohou být proto dobře využity pro chemické talenty a zvídavé žáky v zájmových kroužcích a chemické olympioniky. Žáci například zjistí, že lidé vyrábějí „ochočené“ mikroorganismy už celá tisíciletí. Z počátku především při výrobě alkoholických nápojů a některých potravin, v posledních desetiletích také při přípravě antibiotik. Dozví se o existenci metody, která usnadňuje vyrábět raketové palivo a výbušniny z kukuřice nebo cukrové řepy, který plyn se v budoucnu bude prodávat v plechovkách a jiné zajímavosti.

Těžiště databáze leží zejména v procvičování a fixaci interdisciplinárních relací chemického a biologického učiva, především v dvouoborových úlohách, doplněných tříoborovými, případně čtyřoborovými úlohami, jejichž tvorba i řešení je však časově obtížná a náročná. Využití víceoborových úloh v praxi je však žádoucí a potřebné.

Objevem chemické podstaty základních organických látek, cukrů, tuků, bílkovin a jejich metabolismu, získala biologie cenné poznatky o principech látkové přeměny probíhající v organismech. Zaměření úloh po obsahové stránce zahrnuje životní projevy rostlinných i živočišných organismů majících chemickou a biochemickou podstatu (např. dýchání, vylučování, pohyb, růst apod.). Tyto děje se stávají tajenkami chemických doplňovaček, hřebenovek, roháčků, kruhů, buňkovek, osmisměrek, lištovek, přeskupovaček apod., případně jsou součástí jejich legend či úkolů. Každý živý organismus je ve své podstatě „chemickou laboratoří“, ve které probíhají chemické reakce. Ty se stávají tajenkami zábavných úloh, součástí jejich legend či úkolů.

Některé úlohy se zaměřují na charakteristické vlastnosti rostlinných nebo živočišných druhů, rodů, čeledí, řádů a jejich jednotlivých zástupců. Pomocí řešení rébusů a šifer se žáci dozvídají zajímavosti z historie, ale i ze současného světa rostlin a živočichů. Říše rostlin a zvířat se mohou již po celá tisíciletí chlubit rozsáhlým množstvím zajímavostí využívaných v motivačních úlohách. Např. upozorňují na schopnost hmyzu používat rozsáhlý arsenál plynů, jedů, injekčních stříkaček, tekutin, pálivých esencí a výstražných pachů. Vysvětlují z jakých vajíček se u plazů rodí samci a z kterých samice. Odpovídají na otázku, jak dlouho vydrží tuleň pod vodou, které zvíře je považováno za předchůdce klokanů, co je to echolokace, nebo která zvířata nemají ráda kopce.

Z učebnic chemie žáci znají významné přírodní látky, alkaloidy, které vznikají v malém množství jako produkty metabolismu aminokyselin v některých rostlinách čeledi makovitých, pryskyřníkovitých, lilkovitých, liliovitých a dalších. Obsah těchto dusíkatých látek zásadité povahy není v rostlinách konstantní a často závisí na vegetačním stádiu. Některé alkaloidy jsou významná léčiva. Integrované úkoly naznačují, že jejich opakované užívání však může přivodit závislosti, naznačují jejich účinky i neblahé důsledky.

Žáci nově získané informace porovnávají s vědomostmi již získanými. Propojení psaného textu s obrazovou

dokumentací, které se v této práci taktéž vyskytuje, zapojuje více smyslů a vede tak žáky k lepšímu porozumění dané látky. Nehledě na to, že tyto úlohy jsou u nich více oblíbeny, než pouze holý text doplněný o praktické úlohy. Nejčastěji jsou typy těchto úloh řazeny mezi chemické rébusy a šifry, chemické texty a osmisměrky.

Motivační úlohy typu chemických otazníků, zábavných textů a mikrodetektivek využívají chemickou podstatu rostlinných i živočišných jedů používaných v travičských kauzách, působení léků, drog, používají chemické reakce probíhající v organismech a jsou ovlivňovány velkým množstvím látek jako například enzymy, vitamíny, hormony apod.

Chemická kouzla a zebry se zabývají principy acidobazických, redoxních i srážecích reakcí, využitím barviv, vlivem pH na zbarvení některých částí rostlin, usvědčují pachatele trestných činů na základě důkazů chemických látek známých z analytické chemie. Tvorbou úloh prolíná snaha o humorné znění zábavných úloh, pobavení žáků a zároveň nenásilné, bezděčné získávání a upevňování nových či již osvojených poznatků. V neposlední řadě jsou využívány též poznatky z neživé přírody – např. prvky zastoupené v zemské kůře, v půdě, ve vzduchu, ve vodě, v nerostech apod.

2. Funkce výukového databázového systému

Výukový databázový systém *Škola hrou* slouží jako ucelený systém motivačních úloh, který lze využít ve výuce chemie na základních a středních školách, v chemických zájmových školních a mimoškolních aktivitách mládeže nebo ke studijním účelům.

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 (třídicích) 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.

2.1 Struktura databáze

Předkládaná sbírka interdisciplinárních motivačních úloh navazuje na dílčí monotematické chemické databáze ***Chemie hrou*** a ***Poznáváme taje chemie***, řazené podle zábavných forem úloh.

Třetí dílčí databáze ***Ve dvou se to lépe táhne*** zahrnuje dvouoborové úlohy kombinující poznatky chemie s jedním přírodovědným předmětem (chemie – zeměpis, chemie – přírodopis, chemie – matematika, chemie – fyzika). Závěrečná (čtvrtá) dílčí databáze zahrnuje motivační úlohy víceoborové (tříoborové, čtyřoborové a pětioborové).

Pro přehlednost a snadnější orientaci je v předloženém souboru každá motivační úloha označena kódem a výstižným názvem. Tvorba kódu vychází z principů výběrových kritérií, podrobně diskutovaných v kapitole 2.2.

Kódy používané ve třetím (*Ve dvou se to lépe táhne*) **a čtvrtém** (*Chvilka chemie nikoho nezabije*) **díle databáze** mají obecný tvar:

Ch x x Y y y Z 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. 2.2.2)
b obtížnost úlohy (kap. 2.2.3)

c c časová náročnost řešení úlohy v minutách (kap. 2.2.4)
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.

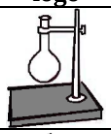
		Kód:	***Ch1aP6c------s2101z***	克新闻
		Tematický celek chemie:	*Ch1* ***Pozorování, pokus a bezpečnost práce***	
		Mikrocelek chemie:	*Ch1a Vlastnosti látek*	
		Tematický celek biologie:	*P6* ***Neživá příroda***	
		Mikrocelek biologie:	*P6c Vnitřní a vnější geologické procesy*	
		Typ úlohy:	*s Chemická šifra*	
		Obtížnost:	*2*	
		Časová náročnost:	*10 minut*	
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

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 P6c - identifikuje vzdělávací obor přírodopis (biologie) - viz tab. 1, tématický celek **Neživá příroda**, mikrocelek **vnější a vnitřní geologické procesy** (čísla celků a mikrocelků viz Příloha 1).

Pro lepší orientaci jsou uvedena i loga jednotlivých vzdělávacích oborů (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. 2.2.2).

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.

2.2 Výběrová (třídicí) kritéria

Pro výběr motivačních úloh ve výukovém databázovém systému *Škola hrou* lze použít následující základní třídicí kritéria:

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

2.2.1 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). Pro potřeby této databáze je učivo rozděleno do devíti tématických celků, z nichž 7 zahrnuje učivo dle RVP a dva poslední tématické celky zařazují učivo 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 tématických celků a mikrocelků uvádí Příloha 1.

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

Tématický 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

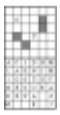
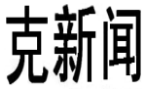
Analogická situace je i u ostatních přírodovědných předmětů, např. učivo vzdělávacího oboru přírodopis (biologie) je rozčleněno do osmi tématických celků a 31 mikrocelků. V příloze každého dílu databáze je uveden úplný seznam tématických celků i mikrocelků ze vzdělávacího oboru chemie a druhého vzdělávacího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

2.2.2 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 byly již podrobně diskutovány (včetně případných návodů k řešení) v práci[4] v kapitole 1.2.

Název zábavné formy	**Zkratka (dílčí kód)**	**Logo**
Doplňovačka (čtvercovka, obdélníkovka, netradičně tvarovaná doplňovačka, křížovka, meandrovka)	**d**	C H E M E
Hřebenovka (jednostranná a oboustranná hřebenovka, slabikové hřebenovky)	**h**	
Roháček (s jednopísmenovou nápovědou, bez nápovědy, slabikové roháčky)	**r**	
Buňkovka (řetězovka, ornamentovka s vloženým logem či obrázkem, ornamentovka bez loga)	**b**	

[4] 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]. 12. prosince 2012. Dostupné z World Wide Web: < http://is.muni.cz/do/rect/el/estud/pedf/ps11/chem_zem/web/index.html > .

Kruh (kruh s tajenkou ve vnitřním nebo vnějším mezikruží, se středovým písmenem, hvězdovka s volnými cípy, se spojenými cípy)	**k**	
Osmisměrka (jednoduchá, složitější s pojmovou nebo obrázkovou legendou)	**o**	
Lištovka (s diferencovanou mírou nápovědy podle úrovně řešitelů)	**l**	
Přeskupovačka (s diferencovanou mírou nápovědy podle úrovně řešitelů)	**p**	
Šifra a rébus (směrovka, hadovka, šnek, středovka, mezerovka, přesmyčka, abecedovka, kris-kros, wordoku, speciální šifra s použitím šifrovacího klíče, tabulky nebo mřížky)	**s**	
Chemický otazník (question) (slavných vědců, chemických prvků a sloučenin, chemických pomůcek, přístrojů, zařízení apod.)	**q**	
Chemický text (chemie v beletrii, v příhodách z denního života, identifikace chemických látek, neúplný, chybný, doplňovací, zábavný text, chemie ve schématech, slovních hříčkách, aforismech, vtipech apod.)	**t**	
Zebra (stupňovitá návaznost jednotlivých kroků chemických reakcí, laboratorních operací apod.)	**z**	
Efektní pokus (chemické kouzlo) (experiment, chemické kouzlo založené na změnách chemických látek a jejich vlastností)	**e**	
Chemická mikrodetektivka (časů minulých i současných, založená na znalostech fyzikálních i chemických vlastností látek)	**m**	

2.2.3 Výstavba učebních úloh z hlediska obtížnosti (myšlenkové náročnosti)

Inspirací pro sledování hlediska náročnosti úloh na myšlení žáků byla Bloomova taxonomie učebních úloh, kterou pro potřeby pedagogické praxe adaptovala D. Tollingerová[5]. Uvedenou taxonomii nalezne 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	**odpovídající část kódu**
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

[5] TOLLINGEROVÁ, D. *Taxonomie učebních úloh*. Praha: KPÚ, 1974 (viz příloha č. 2).

2.2.4 Časová náročnost řešení učebních úloh

V kódu (viz kap. 2.1) 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

2.2.5 Interdisciplinarita motivačních 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.

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

3. Databáze motivačních úloh procvičující interdisciplinární vztahy mezi vzdělávacími obory chemie, přírodopis (biologie)

Předkládaná databáze obsahuje 65 motivačních úloh, které procvičují učivo všech devíti tématických celků a současně všech 33 mikrocelků učiva chemie ZŠ. Rovněž 8 tématických celků učiva přírodopisu ZŠ je diferencováno do mikrocelků (31) a je v plném rozsahu frekventováno v motivačních úlohách. K nejpočetněji zastoupeným tématickým celkům patří *Částicové složení látek, Organické sloučeniny*, *Anorganické sloučeniny*, *Chemie a společnost a Úlohy pro chemické talenty a zájmovou činnost*. K nejhojněji zastoupeným tématickým celkům z přírodopisu patří *Obecná biologie a genetika, Biologie rostlin, Biologie živočichů, Neživá příroda, Základy ekologie a Biologie člověka.* Podrobný přehled zastoupení motivačních úloh pro jednotlivé tématické celky a mikrocelky uvádí Tab. 2 a pro zastoupení typů úloh tab. 2.

Chemie			Přírodopis		
témat. celek	mikro-celek	počet	témat. celek	mikro-celek	počet
1	a	1	1	a	2
	b	1		b	1
	c	1		c	1
	d	1		d	1
2	a	2		e	2
	b	2	2	a	1
	c	1		b	1
3	a	1		c	1
	b	4	3	a	2
	c	1		b	2
4	a	1		c	4
	b	1		d	1
	c	1	4	a	5
	d	2		b	2
5	a	4		c	2
	b	1		d	3
	c	5			

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

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

Typy úloh	symbol	počet
doplňovačka	d	6
hřebenovka	h	4
roháček	r	2
buňkovka	b	2
text	t	10
kruh	k	4
osmisměrka	o	3

Typy úloh	symbol	počet
lištovka	l	3
přeskupovačka	p	2
rébus	s	12
otazník	q	6
zebra	z	2
kouzlo	e	6
mikrodetektivka	m	3

Tab. 3: Zastoupení motivačních úloh podle použitých typů.

Téměř dvě třetiny motivačních úloh kladou na řešitele průměrné nároky, jejich obtížnost je charakterizována stupněm 2 a odpovídá vědomostní i věkové úrovni žáků základních škol. Jsou zaměřené především na zjišťování, popis faktů, rozbor, skladbu, pozorování, rozlišování a třídění poznatků. Obtížnostní stupeň 1, vyžadující pamětní reprodukci faktů, pojmů, značek, definic, zákonů, symbolů apod., byl přidělen úlohám vhodným zejména pro úvodní tématické celky obou předmětů. Větší množství úloh s obtížnostním stupněm 3 je určeno především závěrečným tématickým celkům pro opakování a procvičování. Lze je využít pro práci s talenty, při skupinové výuce, v domácí přípravě i v chemické a přírodopisné zájmové činnosti.

Motivační úlohy jsou do databáze řazeny podle tématických celků a mikrocelků chemie, protože od začátku tvorby databáze jde primárně o databázi chemickou.

Praxe ukázala, že řešení interdisciplinárních úloh zkvalitňuje nejen chemické myšlení žáků, ale i jejich všeobecný rozhled. Žáci si uvědomují, že hranice vědomostí z chemie nebo přírodopisu nekončí „za dveřmi“ jednotlivých vzdělávacích oborů, ale že je třeba vnímat okolní svět v širších, celistvých souvislostech.

V obsahové náplni motivačních úloh se vzájemně prolínají poznatky z chemie a přírodopisu, přizpůsobené zvolené zábavné formě. Vzhledem k tomu, že přírodopis je všeobecně považován za oblíbenější učební předmět než chemie, jsou přírodopisné zajímavosti zabudované do úloh považovány za nositele motivačního náboje, který zvyšuje jejich stimulační sílu. Uvedené tvrzení nevylučuje, že u některých úloh je situace opačná a úlohu stimulátora přebírá chemie.

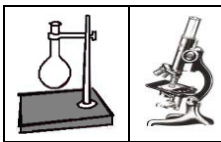
Při využívání zábavných motivačních úloh ve školní práci nejsou pro učitele stanovena žádná pravidla, která by učitelé museli při výběru úloh striktně dodržovat. Každý učitel neustále provádí ve vyučovacím procesu didaktickou diagnózu, která mu umožňuje operativnější řízení učební činnosti žáků, objektivnější hodnocení jejich výkonů, kvalitnější a adekvátnější individuální přístup k jednotlivcům a tím i přesnější posouzení svého pedagogického působení. V neposlední řadě je učitel schopen posoudit přiměřenost učiva předkládaných zábavných úloh vzhledem k nárokům na myšlení žáků nebo odborným, interdisciplinárním či časovým požadavkům. Při výběru úlohy ji může učitel využít celou (při samostatné práci žáků, v domácí přípravě), nebo jen některou její část. Například pro motivační fázi výuky může použít pouze zábavnou formu s cílem stimulovat zájem žáků o konkrétní pojmy, a vynechat doplňující úkoly (buď všechny, nebo některé z nich). Může je také použít diferencovaně, pro nadané žáky, slabší žáky nebo skupiny žáků.

Doplňující otázky lze využít ve fixační fázi výuky k ústnímu i písemnému procvičování a opakování učiva bez zábavné formy, která sice stimuluje zájem žáků, ale než žáci dokonale zvládnou způsob jejího řešení, představují jistou časovou ztrátu.

Stanovený časový limit potřebný k řešení úloh byl zjištěn pomocí výzkumu prováděného při pedagogických praxích studentů PdF MU. Nemá být pobídkou k vypjatému výkonu, ale představuje dobu, za kterou úlohu vyřešili průměrní žáci. Při jeho prodloužení docházelo k nežádoucím vzájemným konzultacím a projevily se tendence k opisování. Obtížnost úloh byla stanovena prostřednictvím prvních tří obtížnostních stupňů Tollingerovou upravené Bloomovy taxonomie učebních úloh, mnohokrát verifikované řadou praktických využití.

3.1 Databáze motivačních úloh

Tématický celek 1

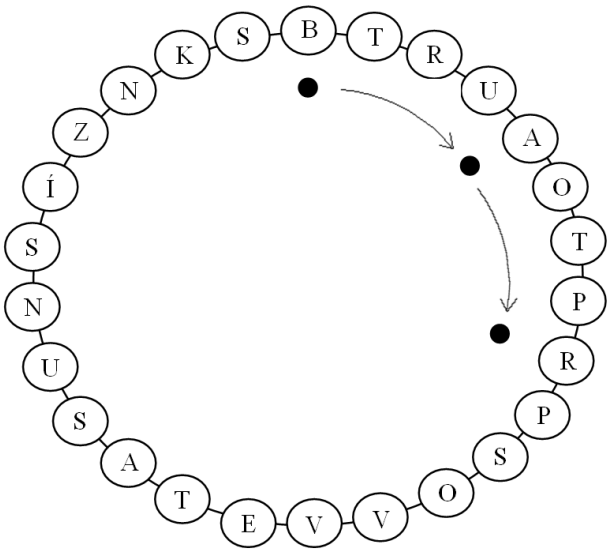


Kód:		***Ch1aP6c------s2101z***
Tematický celek chemie:	*Ch1*	***Pozorování, pokus a bezpečnost práce***
Mikrocelek chemie:	*Ch1a*	*Vlastnosti látek*
Tematický celek biologie:	*P6*	***Neživá příroda***
Mikrocelek biologie:	*P6c*	*Vnitřní a vnější geologické procesy*
Typ úlohy:	*s*	*Chemická šifra*
Obtížnost:	*2*	
Časová náročnost:	*10 minut*	
Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

克新闻

1. VYŠKRTÁVAČKA VLASTNOSTÍ LÁTEK

V šifře vyškrtněte naznačené písmeno B a pak vždy každé čtvrté dosud nepřeškrtnuté písmeno. Přeneste je do předem připravených políček umístěných pod obrázkem. Získáte názvy 3 vlastností, které určíte u uvedených látek běžně známých z denního života. Vlastnosti látek zjistíte na základě pozorování a jednoduchého pokusu.



1. část tajenky

1	2	3	4	5

2. část tajenky

6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

3. část tajenky

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

Úkoly:

1) Doplňte tabulku:

Látky	Vlastnosti látek z tajenky		
	1. část tajenky	2. část tajenky	3. část tajenky
černé uhlí			
kuchyňská sůl			
slunečnicový olej			

2) Jednou z látek uvedených v tabulce bylo černé uhlí. Vzpomeňte si, ve kterém velkém geologické období (éře) vzniklo. Ze kterých rostlin vzniklo?
3) Uveďte, ve kterém geologickém období žijete.
4) Bouřlivými horotvornými procesy vznikly Alpy, Kordillery, Kavkaz a Himálaj. Jak se popsaná geologická

éra označuje?

		Kód:	***Ch1bP8a------t2101z***
		Tematický celek chemie:	*Ch1* ***Pozorování, pokus a bezpečnost práce***
		Mikrocelek chemie:	*Ch1b Zásady bezpečné práce*
		Tematický celek biologie:	*P8* ***Praktické poznávání přírody***
		Mikrocelek biologie:	*P8a Praktické metody poznávání přírody*
		Typ úlohy:	*t Chemický text*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*10 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

2. SLOVNÍ HŘÍČKA

Naše poznatky o změnách rostlin a živočichů během roku, o zemském povrchu, podnebí, pohybu vesmírných těles, mraků a větru mají základ v pozorování přírody. V chemii, přírodopise i ostatních přírodovědných předmětech se však kromě pozorování provádějí také pokusy (experimenty). Při pokusech lze zkoumat látky a jejich chování v podmínkách, které lze předem připravit a v průběhu pokusu usměrňovat.

Úkoly:

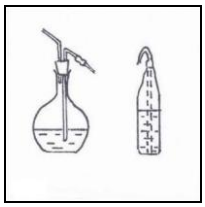
1) Slovo POKUS je složeno z pěti jednopísmenných značek chemických prvků. Pojmenujte odpovídající prvky českými názvy (můžete použít periodickou soustavu prvků nebo seznam prvků v učebnici).
2) Pro správné pozorování a provádění pokusů je zapotřebí mít určité vybavení. Na následujících obrázcích je znázorněno 16 vybraných pomůcek pro jejich realizaci. Laboratorní pomůcky uvedené na obrázcích pojmenujte.

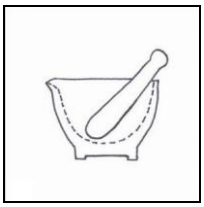
a

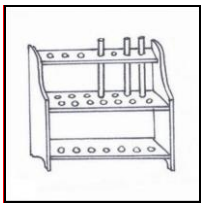
b

c

d

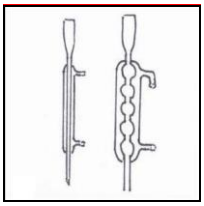

e


f

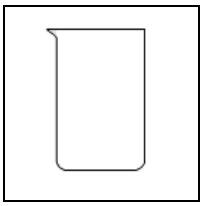

g

h

i

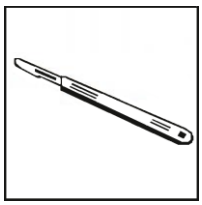

j

k


l

m

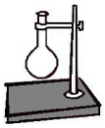
n

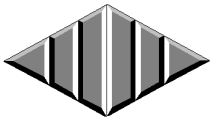

o

p

3) Pokuste se odhadnout, kterou pomůcku použijete:
   a) k rozmělňování chemikálií v pevném stavu
   b) k ochlazování par
   c) k oddělení složek směsi vody a oleje

d) k pitvání živočichů
e) k uchopování malých vzorků rostlinného a živočišného původu
f) ke zvětšení objektů, které nelze pozorovat pouhým okem
g) ke zvětšení objektů pozorovatelných pouhým okem
h) k přípravě roztoku o přesné koncentraci

		***Kód:***	***Ch1cP5c------l2201z***
		Tematický celek chemie:	*Ch1* ***Pozorování, pokus a bezpečnost práce***
		Mikrocelek chemie:	*Ch1c Nebezpečné látky a přípravky*
		Tematický celek biologie:	***P5 Biologie člověka***
		Mikrocelek biologie:	*P5c Nemoci, úrazy a prevence*
		Typ úlohy:	*l Chemická lištovka*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*20 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*



3. CO TĚ NEPÁLÍ, NEHAS

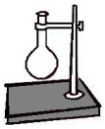
V chemické laboratoři je velmi důležitá bezpečnost práce. Na základě bezpečnostních předpisů musí každý chemik vědět, jak uchovávat různé chemikálie. Dva způsoby uchovávání chemikálií se dozvíte po vyluštění lištovky.

B	F	Ý	S	R	L	O	F	Í	O
U	Á	V	Á	P	O	V	M	CH	E
O	D	O	U	L	V	O	A	D	A
K	C	I	É	V	L	K	K	A	O
Y	V	D	S	O	O	R	T	P	V
U	R	T	L	E	E	O	E	P	J

Nápověda:

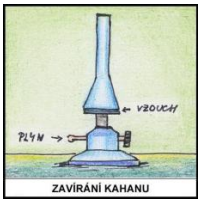
B									
U									P
O									
K			I						
Y							T		
U					O				

Úkoly:
1) Kolik stupňů popálenin rozlišujeme?
2) Co jsou to opařeniny?
3) Jak ošetříme popáleniny?¨

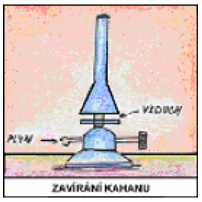
		***Kód:***	***Ch1dP5c------q2051z***
		Tematický celek chemie:	*Ch1* ***Pozorování, pokus a bezpečnost práce***
		Mikrocelek chemie:	*Ch1d Mimořádné události*
		Tematický celek biologie:	*P5* ***Biologie člověka***
		Mikrocelek biologie:	*P5c Nemoci, úrazy a prevence*
		Typ úlohy:	*q Chemický otazník*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*5 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

4. STAV NOUZE

Obrázky navozují situace, ke kterým bohužel občas dojde v chemických, biologických nebo fyzikálních laboratořích. Obrázky situací jsou uvedeny ve dvojím provedení. Nesprávné chování žáků nebo zobrazení stavu nouze je napraveno odpovídající pozitivní reakcí rozhodných a pohotových jednotlivců. Odpověďmi na otázky si ověřte, zda víte, jak se chovat v krizové situaci.



1a



1b

2a

2b

3a

3b

4a

4b

5a

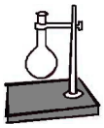
5b

6a

6b

Úkoly:
1) Jak budete postupovat při ukončení práce s plynovým kahanem?
2) Kterým hasicím přístrojem budete hasit hořící elektrické zařízení pod elektrickým proudem?
3) Jak ošetříte kamarádovi popáleninu?
4) Jak zní nouzové telefonní číslo policie?
5) Jaké je nouzové telefonní číslo hasičů?
6) Potřebujete lékařské ošetření poraněného spolužáka. Na jakém telefonním čísle si přivoláte lékařskou záchrannou službu (sanitku)?
7) Jaké číslo má kombinovaná záchranná služba? Kdy se toto číslo používá?

Tématický celek 2



Kód:	***Ch2aP3a------t2051z***
Tematický celek chemie:	*Ch2* ***Směsi***
Mikrocelek chemie:	*Ch2a Směsi*
Tematický celek biologie:	*P3* ***Biologie rostlin***
Mikrocelek biologie:	*P3a Anatomie a morfologie rostlin*
Typ úlohy:	*t Chemický text*
Obtížnost:	*2*
Časová náročnost:	*5 minut*
Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

5. KVAŠENÉ OVOCE

Kvašením hroznů, třešní, hrušek, meruněk, broskví, jablek, švestek apod. se v lihovarech vyrábí alkoholické nápoje. Po zkvašení je nutno alkohol oddělit od zbytků ovoce a případných nežádoucích produktů kvašení. Vyberte vhodnou metodu oddělování složek kapalných směsí. Písmeno uvedené u názvu této metody se shoduje s písmenem varianty ovoce vytvářejícího plod bobuli:

a) filtrace
b) destilace
c) krystalizace
d) sublimace

a) švestka
b) hrozen
c) hruška
d) broskev

Úkoly:
1) Ovoce uvedené v úvodním textu rozdělte do skupin: malvice, peckovice, bobule.
2) Následující směsi rozdělte na plynné, kapalné a pevné: vzduch, sklo, žula, minerální voda, sirup.
3) Smíchali jste:
   a) vodu a olej
   b) křídu a vodu

   a vzniklé směsi pak důkladně promíchali. Jak se která ze vzniklých soustav nazývá?
   Vyberte z nabídky: aerosol, dým, emulze, gel, mlha, pěna, suspenze.
4) Čemu chemici říkají mlha a dým? A v jakém významu používají tyto termíny nechemikové?

		Kód:	***Ch2aP6b------d2051z***
		Tematický celek chemie:	*Ch2* ***Směsi***
		Mikrocelek chemie:	*Ch2a Směsi*
		Tematický celek biologie:	*P6* ***Neživá příroda***
		Mikrocelek biologie:	*P6b Nerosty a horniny*
		Typ úlohy:	*d Chemická doplňovačka*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*5 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

C	H	E	M		E

6. SPECIÁLNÍ TECHNIKA ODDĚLOVÁNÍ SLOŽEK SMĚSÍ

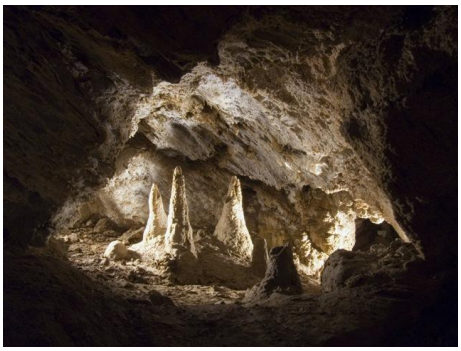
V obdélníkovce najdete jeden ze způsobů oddělování složek směsí.

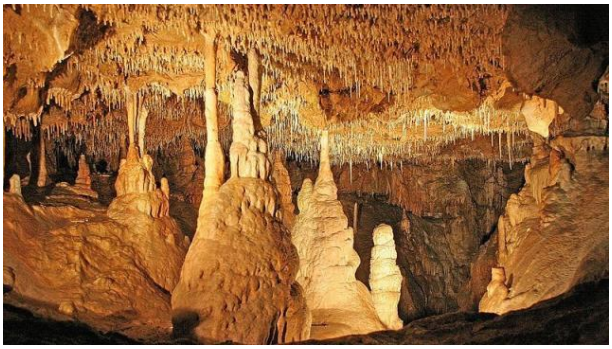
Legenda:
1) Název svislých řad v periodické soustavě prvků.
2) Mineralogický název $CaCO_3$.
3) Sloučeniny obsahující anion Cl^-.
4) ZnO se triviálně nazývá ..... běloba.
5) Prvek 17. skupiny (obecně).
6) Skupiny atomů o stejném protonovém a nukleonovém čísle.
7) Laboratorní pomůcka používaná při žíhání kelímků.
8) Latinský název vápníku.
9) Laboratorní pomůcka používaná k přelévání kapalin.

1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							

Úkoly:

1) Jak jinak se také technika oddělování složek uvedená v tajence nazývá? Odpověď můžete najít na internetu.
2) Znáte nějaké praktické využití této metody v běžném životě?
3) Jaké znáte další způsoby oddělování složek směsí?
4) Napište, které laboratorní pomůcky byste použili pro sestavení jednoduché destilační aparatury.
5) Pokuste se odhadnout, která chemická látka je základem útvarů znázorněných na obrázcích.





		Kód:	***Ch2bP2b------d2101z***
		Tematický celek chemie:	*Ch2* ***Směsi***
		Mikrocelek chemie:	*Ch2b Voda*
		Tematický celek biologie:	*P2* ***Biologie hub***
		Mikrocelek biologie:	*P2b Houby s plodnicemi*
		Typ úlohy:	*d Chemická doplňovačka*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*10 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

C	H	E	M		E

7. ZMĚNA CHEMICKÝCH LÁTEK

Z výuky chemie jistě víte, že chemické reakce lze zapsat pomocí jednoduchého chemického zápisu zvaného ……. . K zápisu chemické reakce se používají značky a vzorce chemických látek, které se zapisují na levou či pravou stranu od šipky. Šipkou je naznačen směr probíhající reakce. Odborný název zápisu chemické reakce je ukrytý v tajence chemické doplňovačky. V této doplňovačce je písmeno *Ch* použito jako 2 znaky.
Při řešení doplňovačky můžete použít atlas hub.

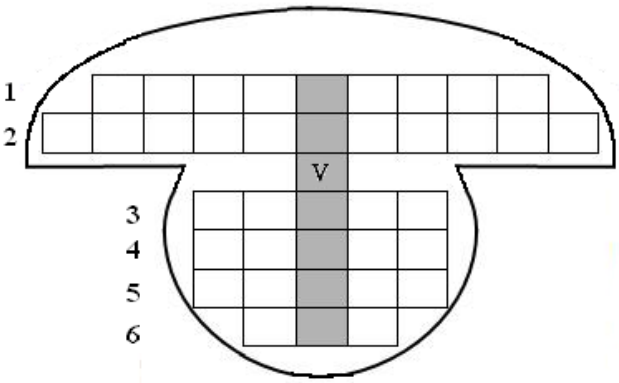
Legenda :

1) Jedlá houba s lupeny a podvinutým kloboukem, někdy však vyvolává až smrtelnou alergickou reakci.

2) Keříčkovitá oranžová houba podobná kuřátkům.

3) Teplomilná houba s hrbolatými, přibližně kulovitými podzemními plodnicemi.

4) Velmi oblíbené houby s rourkami, masitými plodnicemi a třeněm.



5) Některé druhy hub odlišíme pomocí ..... (jeden ze smyslů).

6) Místo, kde obvykle rostou houby s plodnicemi.

Nápověda: Krásnorůžek

Úkoly:

1) Napište reakci vodíku s kyslíkem za vzniku vody a vyčíslete stechiometrické koeficienty.
2) Navrhněte pokus, kterým dokážete, že voda je sloučenina vodíku a kyslíku. Jako pomůcku použijte Hoffmanův přístroj a navrhněte: a) důkaz vodíku, b) důkaz kyslíku
3) Některé houby po poranění nebo rozkrojení mění barvu. Světle žlutooranžové lupeny ryzce pravého zezelenají, bílá třeň a lupeny muchomůrky růžovky se barví do masově růžové a bedla červenající skutečně zčervená. Řada hřibovitých hub poraněním modrá, např. hřib kovář, kříšť, koloděj, křemenáč březový a další. Do které skupiny chemických reakcí patří děj, který zmíněné barevné změny způsobuje?

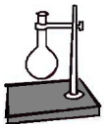
		Kód:	***Ch2bP7a------e2101z***	
		Tematický celek chemie:	*Ch2* ***Směsi***	
		Mikrocelek chemie:	*Ch2b Voda*	
		Tematický celek biologie:	*P7* ***Základy ekologie***	
		Mikrocelek biologie:	*P7a Organismy a prostředí*	
		Typ úlohy:	*e Chemické kouzlo*	
		Obtížnost:	*2*	
		Časová náročnost:	*10 minut*	
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

8. DESTILOVANÁ VODA JAKO LEPIDLO NA KOV

„Destilovaná voda je výborným lepidlem na hliník. Nevěříte?", usmála se Ivana na mírně ironické pohledy svých spolužáků, kteří pobaveně sledovali její výbavu vhodnější do kuchyně než na laboratorní stůl. Ivana uchopila dřevěné prkénko, nalila na ně destilovanou vodu a do vody postavila hliníkový hrnek. Do hrnku nasypala led a bílou krystalickou látku. Levou rukou hrnek pevně tlačila k dřevěnému prkénku a pravou rukou hbitě vařečkou míchala směs v hrnku. Po uplynutí jedné minuty požádala chlapce, aby hrnek, ve kterém byl mimo jiné částečně rozpuštěný led, od dřevěné podložky odlepili. K úžasu přítomných se to nepodařilo ani největšímu silákovi ve třídě.

Pomůcky: destilovaná voda, chlorid sodný nebo chlorid vápenatý, led.

Úkoly:
1) Vysvětlete, jak je možné, že nádobu nebylo možné odlepit.
2) Pojmenujte vzniklou směs s ohledem na rozlišitelnost složek.

		***Kód:*** ***Ch2cP7b------s2101z*** *Tematický celek chemie:* *Ch2* ***Směsi*** *Mikrocelek chemie:* *Ch2c Vzduch* *Tematický celek biologie:* *P7* ***Základy ekologie*** *Mikrocelek biologie:* *P7b Ochrana přírody a životního prostředí* *Typ úlohy:* *s Chemická šifra* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *10 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	克新闻

9. ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ

Rozvoj průmyslové výroby a dopravy sice zvyšuje naši životní úroveň, nicméně za výdobytky civilizace musíme zaplatit krutou daň např. znečišťováním ovzduší. Nečistoty jsou různého původu, ale téměř polovinu z nich produkují motorová vozidla prostřednictvím výfukových plynů. Nežádoucí zplodiny vznikají také při výrobě (např. spalování uhlí, výroba chemikálií apod.). V abecedovce jsou ukryty názvy čtyř oxidů, které znečišťují ovzduší. Po jejich odhalení k nim přiřaďte správný popis jejich vlastností (uveden v úkolech).

Poznámka: Abecedovka je šifra, ve které je ukrytá zpráva vycházející z předem označené 27 písmenné abecedy. Ke každému písmenu je přiřazeno určité číslo vzestupně v pořadí abecedy. Pro ztížení řešení může být abecedovka posunutá dopředu nebo dozadu o 1 nebo více písmen (bez háčků a čárek).

Pomůcka pro abecedovku (posun o 1 písmeno):

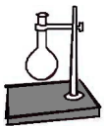
A	B	C	D	E	F	G	H	CH	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

17 26 11 5 5 23 21 11 4 11 22 27, 21 11 20 11 4 11 22 27,

23 9 6 14 16 2 22 27, 23 9 14 11 4 11 22 27

Úkoly:
1) Ke každému popisu vlastností plynu přiřaďte jeden z oxidů z tajenky:
   a) Podporuje korozi, ničí jehličnaté lesy, prostřednictvím kyselých dešťů ovlivňuje pH půdy i zdraví člověka. Je s ním spojena představa „pekelného zápachu“.
   b) Podílí se také na vzniku kyselých dešťů a patří k oxidům prvku latinsky nazývaného nitrogenium.
   c) Je součástí výfukových plynů a je produktem nedokonalého spalování. Při vdechování se váže na krevní barvivo hemoglobin pevněji než kyslík a zabraňuje mu v okysličování organismu. Je smrtelně jedovatý.
   d) Je konečným produktem dokonalého spalování každé organické látky. Jeho stále stoupající obsah v ovzduší přispívá ke skleníkovému efektu.
2) Vysvětlete princip skleníkového efektu.

Tématický celek 3

		***Kód:*** ***Ch3aP4b------s2101z*** *Tematický celek chemie:* *Ch3* ***Částicové složení látek a chemické prvky*** *Mikrocelek chemie:* *Ch3a Částicové složení látek* *Tematický celek biologie:* *P4* ***Biologie živočichů*** *Mikrocelek biologie:* *P4b Vývoj, vývin a systém živočichů* *Typ úlohy:* *s Chemická šifra* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *10 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	克新闻

10. TULEŇ, PŘEBORNÍK V PLAVÁNÍ A POTÁPĚNÍ

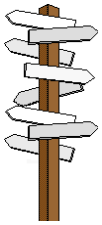
Plovoucí tuleň obecný dosahuje značné rychlosti díky tvaru svého těla připomínajícímu torpédo. Ačkoli váží kolem 100 kg a dosahuje délky až dva metry (tj. váhy a výšky srovnatelné s člověkem), při plavání porazí každého olympijského vítěze, neboť letí pod vodou rychlostí vystřeleného šípu. Je také vynikající potápěč. Jak dlouho (maximálně) vydrží tuleň obecný pod vodou na jedno nadechnutí, můžete zjistit vyluštěním středovky

(luštit začněte od centrálního znaku).

T N M E I Y Č **T Ř C T I U**

Úkoly:

1) Po odhalení tajenky doplňte, čím se tuleň obecný živí a kde nejčastěji žije.
2) Člověk k hlubinnému potápění potřebuje dýchací přístroj naplněný dýchací směsí, v níž je část vzdušného dusíku nahrazena heliem, protože se v lidské krvi rozpouští méně než dusík. Nezbytným plynem směsi je pochopitelně kyslík. Uveďte, kolik elektronů a protonů atomy uvedených prvků obsahují. Vysvětlete, jak jste potřebné údaje zjistili.
3) Stechiometrické vzorce dále uvedených látek převeďte na elektronové strukturní vzorce. Váš učitel vám s tím pomůže. a) O_2, N_2, He b) H_2O

		Kód:	***Ch3bP1a------o2201z***	
		Tematický celek chemie:	*Ch3* ***Částicové složení látek a chemické prvky***	
		Mikrocelek chemie:	*Ch3b Prvky*	
		Tematický celek biologie:	*P1* ***Obecná biologie a genetika***	
		Mikrocelek biologie:	*P1a Vznik, vývoj, rozmanitost, projevy života a jeho význam*	
		Typ úlohy:	*o Chemická osmisměrka*	
		Obtížnost:	*2*	
		Časová náročnost:	*20 minut*	
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

11. MOLEKULA V PLECHOVCE

Japonsko je země netušených možností. V japonských obchodech se bude prodávat prvek (*z tajenky*) v plechovce. Balená voda a nápoje v plechovce už Japoncům k osvěžení nestačí.

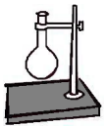
„Kdo se bude cítit unavený nebo vyčerpaný, může si kdykoli a kdekoli loknout „lahodného" prvku“, napsal japonský deník Mainiči šimbun. Prvek má být k dostání v plechovkách o objemu 3,2 litru. Místo uzávěru bude na nádobě plastiková maska, z níž si může bez uzardění nasávat unavený řidič automobilu nebo vyčerpaný úředník ve vydýchané kanceláři. Výrobek s názvem O2-Supli bude k dostání v non-stop obchodech za 600 jenů (asi 115 korun) ve dvou variantách - s vůní máty peprné nebo esencemi grapefruitů.

Do obrazce jsou vepsány ve všech osmi směrech (vodorovně, svisle, šikmo tam i zpět) následující biologické pojmy, které jsou v legendě seřazeny v abecedním pořádku. Po jejich vyškrtání z osmisměrky získáte název prvku, o kterém se v textu mluví.

Legenda:
Alka, andulka, biotop, botanika, cejn, gametofyt, hon, hra, hnízdo, jak, ještěr, karas, kočkodan, konvalinka, kůň, krásnoočko, lev, lasice, lipan, laň, lupa, ocún, medvěd, nandu, nika, noha, nula, pH, opice, pěvci, paprika, ptáci, park, růže, řasy, savci, sen, slůně, sluka, sporofyt, sůl, snůška, sen, štika, šok, trn, tur, trnka, tok, týl, vejce, vlk.

B	O	T	A	N	I	K	A	Š	N	N	J	E	C	P	A
I	K	U	S	A	V	C	I	A	T	O	C	Ú	N	H	K
O	T	R	N	L	K	N	P	A	Y	I	I	Ň	A	L	I
T	R	Ů	Á	Ů	E	I	L	A	S	C	K	K	O	T	R
O	N	Ž	A	S	L	U	K	A	Á	S	P	A	R	K	P
P	K	E	L	Ň	N	I	L	T	A	P	U	L	R	R	A
A	A	Ů	K	Ů	N	O	P	I	C	E	L	Ý	Ě	A	P
P	N	J	A	K	S	P	O	R	O	F	Y	T	Í	K	S
Ě	A	D	N	A	D	O	K	Č	O	K	Š	O	K	Š	N
V	N	K	U	E	C	J	E	V	K	E	A	R	H	Ů	O
C	D	L	K	L	Y	S	A	Ř	J	O	D	Z	Í	N	H
I	U	V	E	A	K	N	I	L	A	V	N	O	K	S	A
D	Ě	V	D	E	M	A	T	Y	F	O	T	E	M	A	G

Úkoly:
1) Živočichy z legendy rozdělte do skupin podle způsobu dýchání (plíce, plíce napojené na podkožní plicní vaky, žábry, prostá difúze).
2) Vysvětlete uvedené symboly: a) O c) O_3 e) 2 O_2
   b) O_2 d) 3 O f) 4 O_3
3) Vysvětlete, proč je přítomnost prvku z tajenky nutná pro život na Zemi.
4) Kolik procent z celkového objemu vzduchu na Zemi zaujímá kyslík?
5) Molekula vody obsahuje jeden atom kyslíku a dva atomy vodíku. Kolik procent z celkového počtu atomů ve vodě tvoří kyslík?
6) Kolik procent z celkové hmotnosti vody tvoří kyslík?

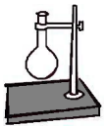
		***Kód:***	***Ch3bP1a------t2101z***
		Tematický celek chemie:	*Ch3* ***Částicové složení látek a chemické prvky***
		Mikrocelek chemie:	*Ch3b Prvky*
		Tematický celek biologie:	*P1* ***Obecná biologie a genetika***
		Mikrocelek biologie:	*P1a Vznik, vývoj, rozmanitost, projevy života a jeho význam*
		Typ úlohy:	*t Chemický text*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*10 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

12. SLANINA NEBO BANÁNY?

V níže uvedeném reklamním sloganu ke zdravé výživě je ukryto v pořadí písmen 10 značek chemických prvků. Váš úkol spočívá v jejich odhalení. Vzhledem k tomu, že úkol má více řešení, bude za nejsprávnější variantu považována taková, která důsledně dodržuje sled písmen (bez kombinací) a upřednostňuje dvoupísmenné chemické značky před jednopísmennými (slabiku s čárkou vynecháte, neboť neodpovídá žádné chemické značce).

SLANINA NEBO BANÁNY?

Úkoly:
1) Přiraďte k prvkům z tajenky jejich české chemické názvy a skupinu, ve které se vyskytují v periodické soustavě prvků.
2) Rozdělte prvky z tajenky na kovy a nekovy.
3) Níže uvedené charakteristiky přiřaďte k odpovídajícím prvkům z tajenky.
   a) Je součástí bílkovin. Má podstatnou funkci při výstavbě těl rostlin a živočichů i jejich růstu. Je významnou součástí hnojiv.
   b) Je podstatnou součástí potu. Je také důležitý pro hospodaření s vodou a pro správnou funkci nervů.
   c) Při hoření vytváří plyn štiplavého zápachu, při jehož rozpouštění ve vodě vzniká kyselina.
   d) Je nezbytný k dýchání rostlin i živočichů a je součástí vzduchu.

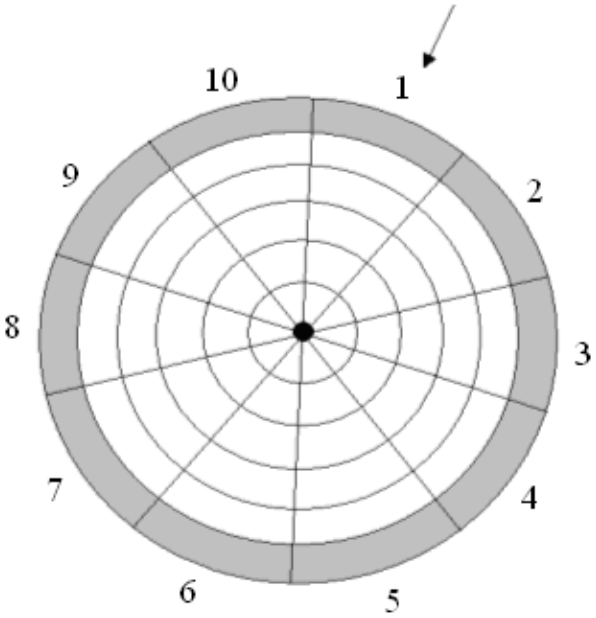
		***Kód:***	***Ch3bP4a------k2101z***
		Tematický celek chemie:	*Ch3* ***Částicové složení látek a chemické prvky***
		Mikrocelek chemie:	*Ch3b Prvky*
		Tematický celek biologie:	*P4* ***Biologie živočichů***
		Mikrocelek biologie:	*P4a Stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla*
		Typ úlohy:	*k Chemický kruh, hvězdovka*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*10 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

13. PRVKY V KRUHU

Chemický kruh ve vyznačené části ukrývá značky biogenních prvků. Úloha má více řešení, správné je to, u kterého jsou první dva prvky jednopísmenné a další čtyři dvoupísmenné. Jejich značky získáte doplněním legendy.

Legenda:
1) Modré přírodní barvivo, dříve oblíbené k barvení látek.
2) Opak kovů.
3) Výrobek cementárny.
4) Přídavné jméno NH_4OH.
5) Pomůcky k filtraci (v množném čísle).
6) Prvek s protonovým číslem 68.
7) Kovový prvek v oxidu manganitém.
8) Alotropická modifikace uhlíku.
9) Soli kyseliny sírové.
10) Prvek 5. periody a 13. skupiny.

Nápověda: Indigo



Úkoly:

1) Ke každému prvku z tajenky doplňte jeho český i latinský název.
2) K biogenním prvkům z tajenky přiřaďte jejich typický výskyt v živých soustavách (dle nabídky). V případě nejasností nebo problémů postupujte vylučovací metodou.
   a) kostry, krunýře, ulity
   b) chloroplasty
   c) štítná žláza
   d) buněčné stěny přesliček a trav
   e) bílkoviny
   f) červené krvinky

Odpovědi můžete zapsat do následující tabulky:

Úkol č.1 Úkol č.2

Značka prvku	Český název	Latinský název	Výskyt

		Kód: ***Ch3bP1e------s2151z*** *Tematický celek chemie:* *Ch3* ***Částicové složení látek a chemické prvky*** *Mikrocelek chemie:* *Ch3b Prvky* *Tematický celek biologie:* *P1* ***Obecná biologie a genetika*** *Mikrocelek biologie:* *P1e Viry a bakterie* *Typ úlohy:* *s Chemická šifra* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *15 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	克新闻

14. HUDBA BUDOUCNOSTI

Auto na cukr a světlo z kuchyňských zbytků. Zní vám toto tvrzení jako věta ze sci-fi románu? Pravda je, že každý živý tvor včetně člověka je vlastně jakousi elektrárnou. Všechny biochemické cykly v buňkách pracují s elektrony, přičemž účinnost využití energie v těchto dějích je nesrovnatelně vyšší než u jakýchkoliv postupů používaných současnou technikou.

Schopnost mikroorganismů vytvářet elektrickou energii z organické hmoty prokázal britský botanik Michael Potter již roku 1919. Tehdy se zdálo, že jeho objev nemá praktické uplatnění, protože elektrárny na uhlí celkem vyhovovaly požadované spotřebě. S příchodem energetických a ekologických krizí se vědci opět začali věnovat výzkumům s mikroorganismy.

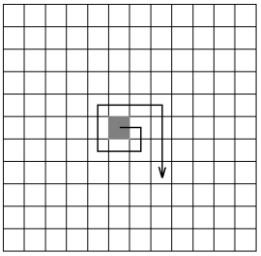
Skupina vědců z Oregonské státní univerzity za pomoci bakterií získávala energii z mořských organismů, schopných rozkládat ropné produkty. Velmi slibná je i baterie vyvinutá vědci z Univerzity of West England

v Bristolu. Má velikost CD přehrávače a výrobní náklady jsou malé. Bakterie, která je ukryta uvnitř, se zatím živí jen kostkami cukru.

Auto na cukr nebo domácnost levně svítící či topící z kuchyňských zbytků, jsou teoreticky možné. Zbývá jen zjistit, jak na to ve velkém. Tuto cestu vítají také ti, kdo kritizují současnou centralizovanou energetiku založenou na dálkovém přenosu energie. Její ……. (konec článku si můžete dočíst, pokud vyřešíte rébus). Pro názornost uvádíme, že na to, aby vzniklo stejné množství energie jako při spálení 40 kg uhlí, musí tato nová elektrárna spotřebovat 100 kilogramů cukru.

n	e	ž	p	ř	i	b	l	i	ž	n	ě
c	ř	e	b	ě	t	o	a	n	i	v	4
í	t	k	y	z	t	r	á	t	á	n	0
v	o	í	č	e	j	n	ě	š	m	e	p
í	p	d	y	s	t	j	e	p	p	j	r
n	s	e	b	o	ú	č	t	a	ř	i	o
e	a	ž	o	n	n	i	o	t	i	d	c
n	u	e	e	n	ž	i	t	n	v	e	e
ě	s	s	í	d	á	v	U	á	ý	á	n
d	o	n	e	ř	p	ě	b	o	r	l	t
a	p	í	ř	p	m	í	š	j	ě	n	!

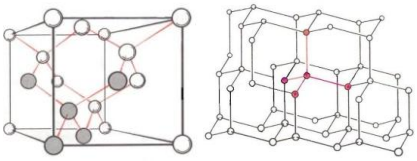
Nápověda:



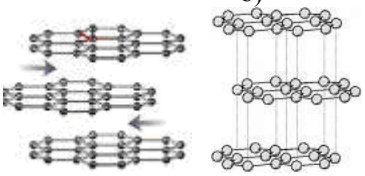
Úkoly:

1) Které přírodní modifikace uhlíku znáte?
2) Na jakém místě v Mohsově stupnici tvrdosti jsou přírodní modifikace uhlíku?
3) K obrázkům modifikací uhlíku přiřaďte názvy:

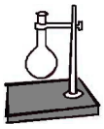
a)



b)



4) Bakterie nám mohou pomáhat jako v případě produkování energie z ropných produktů, ale také způsobovat řadu onemocnění. Vyberte z nabídky onemocnění, které způsobují bakterie:
   a) angina
   b) pásový opar
   c) plané neštovice
   d) vzteklina
   e) zarděnky

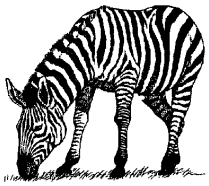
		***Kód:*** ***Ch3cP6b------m2101z*** *Tematický celek chemie:* *Ch3* ***Částicové složení látek a chemické prvky*** *Mikrocelek chemie:* *Ch3c Chemické sloučeniny* *Tematický celek biologie:* *P6* ***Neživá příroda*** *Mikrocelek biologie:* *P6b Nerosty a horniny* *Typ úlohy:* *m Chemická mikrodetektivka* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *10 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	

15. ZTRÁTA CÍNOVÝCH KNOFLIKŮ

Ve vojenském skladu carského Ruska v Petrohradě zjistil odpovědný intendant při revizi, že cínové knoflíky na všech vojenských uniformách zmizely a v bednách, v nichž byly uskladněny, se našel jen šedý prášek. Ačkoliv byl ve skladě krutý mráz, intendantovi bylo horko při pomyšlení, že bude odsouzen na nucené práce za krádež knoflíků, neboť kromě něj do skladu nikdo nevkročil. Zachránil jej posudek z chemické laboratoře, který potvrdil, že získaný šedý prášek je cín.

Úkoly:
1) Vysvětlete popsaný jev.
2) Uveďte nejdůležitější binární sloučeniny cínu s kyslíkem, chlorem a sírou.
3) Vyberte nerost, ze kterého se vyrábí cín:
   a) cinabarit
   b) cínovec
   c) citrín
   d) celestin

Tématický celek 4

		Kód: ***Ch4aP6b------z3201z*** *Tematický celek chemie:* *Ch4* ***Chemické reakce*** *Mikrocelek chemie:* *Ch4a Chemické reakce* *Tematický celek biologie:* *P6* ***Neživá příroda*** *Mikrocelek biologie:* *P6b Nerosty a horniny* *Typ úlohy:* *z Chemická zebra* *Obtížnost:* *3* *Časová náročnost:* *20 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	

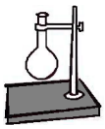
16. EXKURZE DO LABORATOŘE

Šestice žáků základní školy pracovala v chemické laboratoři se sloučeninami chemického prvku X, jehož těkavé soli barví plamen zeleně.
1) Karel ověřoval reakci prvku X se zředěnou kyselinou dusičnou. Produkty této přeměny byly voda, modrá sloučenina A a plynný oxid B, který se na vzduchu rychle oxidoval na červenohnědý plyn C.
2) Honza využil Karlův konečný produkt A k reakci s hydroxidem sodným a získal jasně modrou sraženinu D a alkalický roztok soli.
3) Jeden z produktů Honzovy reakce (D) použil Ivan k přeměně, kdy tuto sloučeninu zahříval a dehydratací z ní získal černý oxid E.
4) Tento černý oxid se Ivanova spolužačka Lenka pokusila rozpustit v roztoku kyseliny sírové. Vznikla jí sůl F a voda.
5) Jana k vodnému roztoku soli F přilila roztok jodidu draselného a výsledkem byla bílá sraženina G. Pro důkaz vytěsnění jodu použila kapku roztoku škrobového mazu a výsledná reakce byla pozitivní - jod zbarvil roztok modře.

Úkoly:
1) Identifikujte prvek X, který vystupoval ve všech vypsaných přeměnách. Pomoc vám může úkol z mineralogie. Prvek X je označen stejným písmenem jako nejtvrdší z minerálů uvedených v následujícím seznamu:

a) zinek	a) halit
b) stříbro	b) kazivec
c) kadmium	c) apatit
d) zlato	d) kalcit
e) měď	e) křemen
f) olovo	f) živec

2) Uveďte alespoň dva nerosty, ve kterých se v přírodě vyskytuje.
3) Průběh výše popsaných dějů vyjádřete šesti chemickými rovnicemi.

		***Kód:***	***Ch4bP4c------e3151z***
		Tematický celek chemie:	*Ch4* ***Chemické reakce***
		Mikrocelek chemie:	*Ch4b Klasifikace chemických reakcí*
		Tematický celek biologie:	***P4*** *Biologie živočichů*
		Mikrocelek biologie:	*P4c Rozšíření, význam a ochrana živočichů*
		Typ úlohy:	*e Chemické kouzlo*
		Obtížnost:	*3*
		Časová náročnost:	*15 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

17. UVAŘENÉ VEJCE

„Vsaďte se, že dokážu uvařit syrové vajíčko bez použití ohně nebo elektrického sporáku!“, řekl Jirka. Vstal, nalil do skleněné vaničky studenou vodu a do ní vložil syrové vejce. Potom si na obličej nasadil ochranný štít a pomalu za stálého míchání přisypával bílou látku. Po 10 minutách vytáhl vejce chemickými kleštěmi, opláchl vodou a začal je loupat. Vejce bylo opravdu uvařené.

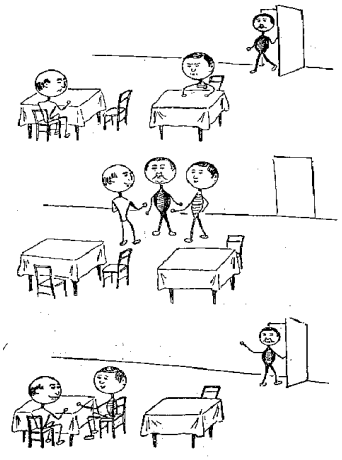
Pomůcky: pálené vápno, voda.

Úkoly:
1) Vysvětlete, jak je možné, že se vejce uvařilo.
2) Zapište chemickou reakci rovnicí.
3) Seřaďte vejce domestikovaných ptáků podle rostoucí velikosti:
   a) husa, b) pštrosice, c) slepice, d) křepelka, e) kachna

		Kód:	***Ch4cP5a------t2101z***
		Tematický celek chemie:	*Ch4* ***Chemické reakce***
		Mikrocelek chemie:	*Ch4c Faktory ovlivňující rychlost chemických reakcí*
		Tematický celek biologie:	*P5* ***Biologie člověka***
		Mikrocelek biologie:	*P5a Fylogeneze a ontogeneze člověka*
		Typ úlohy:	*t Chemický text*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*10 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

18. UTAJENÝ CHEMICKÝ DĚJ

Obrázkový miniseriál znázorňuje chemický děj. Pozorně si obrázky prohlédněte.



Úkoly:
1) Pokuste se uhádnout, který chemický děj obrázky znázorňují.
2) Definujte katalyzátor.
3) $6\ CO_2 + 12\ H_2O \xrightarrow[\text{chlorofyl}]{\text{sluneční energie}} C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 + 6\ H_2O$

   je rovnice popisující proces známý pod jménem fotosyntéza. Napište, které látky v této rovnici představují reaktanty, produkty a katalyzátory.
4) Jak se obecně nazývají látky, které brzdí až zastavují průběh chemické reakce?
5) Některé reakce proběhnou za několik vteřin, jiné za několik minut, hodin nebo i let (např. koroze). Vývoj člověka či celé lidské populace lze měřit v desítkách, stovkách i tisících let. Vysvětlete, jaký je rozdíl mezi vývinem a vývojem člověka.

		Kód: *Tematický celek chemie:* *Mikrocelek chemie:* *Tematický celek biologie:* *Mikrocelek biologie:* *Typ úlohy:* *Obtížnost:* *Časová náročnost:* *Interdisciplinarita:*	***Ch4dP1d------k2151z*** *Ch4* ***Chemické reakce*** *Ch4d Chemie a elektřina* *P1* ***Obecná biologie a genetika*** *P1d Dědičnost a proměnlivost organismů* *k Chemický kruh, hvězdovka* *2* *15 minut* *chemie – přírodopis*

19. ZDROJ ENERGIE

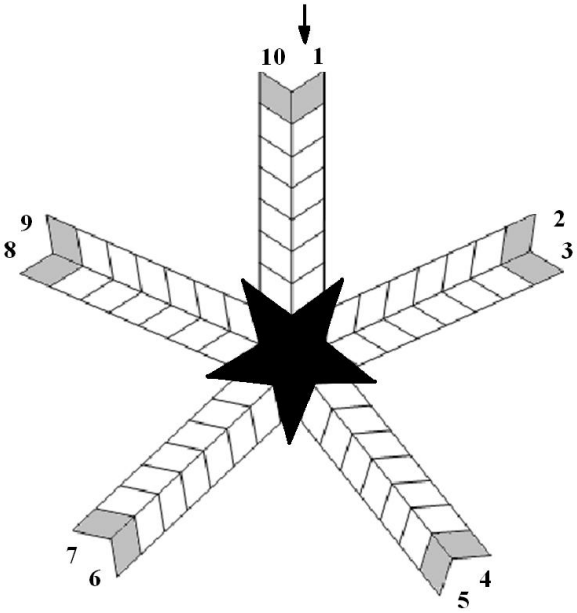
Do jedné kádinky s 15% roztokem síranu zinečnatého vložíme pruh zinkového plechu, do druhé kádinky s 15% roztokem síranu měďnatého vložíme pruh měděného plechu.

Kádinky spojíme vodivě tzv. solným můstkem naplněným nasyceným roztokem chloridu draselného. Oba plechy připojíme k voltmetru. Výchylka voltmetru dokazuje, že mezi oběma kovy vzniká elektrické napětí. Vyměníme-li voltmetr za ampérmetr, výchylka přístroje dokazuje, že soustavou prochází elektrický proud. Napětí i procházející elektrický proud postupně klesají.

Vyřešením tajenek umístěných v chemické hvězdovce a kruhu dostanete název chemického zařízení, jehož funkce byla popsána. Pomocí legendy si zopakujte své znalosti z biologie.

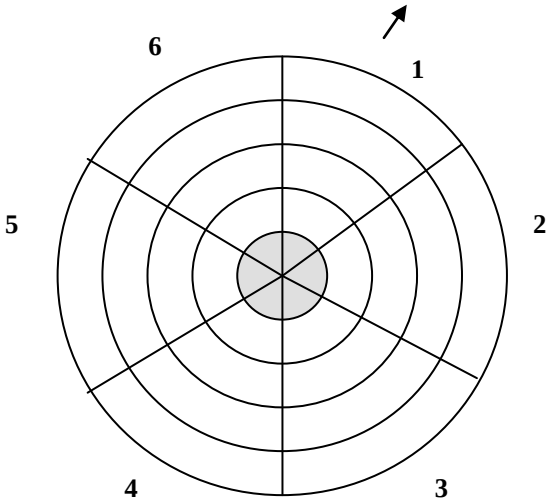
Legenda:
1) Soubor všech genů v organismu.
2) Degenerativní dědičné onemocnění kloubů.
3) Dvouchlopňový plášť mlžů.
4) Stav, kdy ručička měřicího přístroje neukazuje nulovou hodnotu.
5) Cizorodá makromolekulární látka v organismu.
6) Elektricky neutrální částice v jádře atomu.
7) Schopnost organismu bránit se cizorodým látkám.
8) Jednotka SI pro elektrický náboj.
9) Krevní buňka.
10) Jaký musí být toreadorův prapor, aby dráždil býka? Uveďte barvu (pozpátku).

Nápověda: artróza

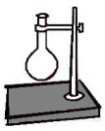


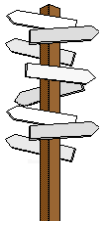
Legenda:
1) Průhledná a pružná složka oční koule.
2) Psovitá šelma s rezavě červenou srstí.
3) Vodný roztok glukózy se v lékařství používá jako tzv. ….. výživa (pozpátku).
4) Prvek, který nevede elektrický proud (obecně).
5) Soubor procesů zvětrávání a rozrušování.
6) Útvary vznikající z vaziva či chrupavky procesem zvaným osifikace.

Nápověda: eroze



Úkoly:
1) Proč není vhodné po vybití vyhazovat do odpadu zdroj elektrické energie, ukrytý v tajence?
2) Které kovy zdroj energie uvedený v tajence nejčastěji obsahuje? Uveďte alespoň tři z nich.
3) Uveďte příklady dvou živočichů s elektrickým ústrojím (včetně místa, kde žijí).

		***Kód:***	***Ch4dP4b------o2151z***
		Tematický celek chemie:	*Ch4* ***Chemické reakce***
		Mikrocelek chemie:	*Ch4d Chemie a elektřina*
		Tematický celek biologie:	*P4* ***Biologie živočichů***
		Mikrocelek biologie:	*P4b Vývoj, vývin a systém živočichů*
		Typ úlohy:	*o Chemická osmisměrka*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*15 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*



20. DRAVEC PŘEDCHŮDCEM KLOKANŮ

Pokud nepočítáme některé fanoušky pražských Bohemians, jsou dnešní klokani mírumilovná zvířata. Ale před dvaceti miliony let žil v Austrálii klokan, který byl postrachem většiny živých tvorů, kteří se mu ocitli nablízku.

Vědci z univerzity v Novém Jižním Walesu v nalezištích v Queenslandu narazili na kosterní zbytky podivuhodného tvora. Po rekonstrukci došli k závěru, že se jedná o masožravého klokana. Vědce zvláště překvapil chrup zvířete, protože jeho tesáky byly podobné vlčím. Kromě klokana badatelé narazili i na fosílie ptáků, kteří se podobali kachnám, ale byli podstatně větší a rovněž masožraví. Jak tito ptáci, tak i klokani „zabijáci“, obývali severovýchod Austrálie zhruba v době před deseti až dvaceti miliony let.

Klokani jako zástupci vačnatců jsou velmi zajímaví pro děti i dospělé. Jejich způsob pohybu je atraktivní motivací také pro výrobce hraček na baterky (alkalické články).

Alkalický článek je zdroj elektrické energie založený na chemické reakci mezi ..... a ..... Ve srovnání s tradičními bateriemi uhlík/zinek mají alkalické články větší životnost. Vaším úkolem je vyřešit obrázkovou osmisměrku a zodpovědět následující otázky.

Obrázková legenda:

L	K	V	Ě	T	I	N	A	L	Z
I	T	E	R	O	N	E	L	O	K
S	V	Í	Č	K	A	I	P	K	K
T	A	N	K	Í	O	K	O	E	O
A	K	Č	O	K	L	E	M	T	S
E	Č	A	B	H	L	A	V	A	T
C	O	E	C	D	R	S	M	E	CH
I	Č	Á	P	U	V	L	K	R	E
P	R	Ý	P	O	T	E	N	L	E
O	J	E	Z	E	V	Č	Í	K	M

Nápověda: čočka, mech

Úkoly:
1) Popište činnost alkalického článku (poloreakcemi).
2) Pokuste se vyjádřit chemický průběh dějů v alkalickém článku celkovou rovnicí.
3) Zařaďte klokana do příslušného kmene, třídy, podtřídy, řádu a čeledi.
4) Která další zvířata patří do podtřídy vačnatců? Uveďte alespoň dva příklady.

Tématický celek 5

	Kód:	***Ch5aP5c------h2101z***	
	Tematický celek chemie:	*Ch5* ***Anorganické sloučeniny***	
	Mikrocelek chemie:	*Ch5a Oxidy*	
	Tematický celek biologie:	*P5* ***Biologie člověka***	
	Mikrocelek biologie:	*P5c Nemoci, úrazy a prevence*	
	Typ úlohy:	*h Chemická hřebenovka*	
	Obtížnost:	*2*	
	Časová náročnost:	*10 minut*	
	Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

21. VADY ZRAKU

Jakou vadou zraku trpí člověk, jehož čočka je plochá a z těchto důvodů obraz pozorovaného předmětu vzniká za sítnicí oka? Správnou odpověď skrývá hřebenovka.

Legenda:
1) Přídavné jméno oxidu N_2O_3.
2) Jedna z forem hmoty, někdy označovaná jako „materiál“.
3) Zhroucení.
4) Vzácný kov.
5) Nemoc doprovázená bolestí v krku.
6) Sloučeniny prvků s kyslíkem.
7) Úraz (cizím slovem).

1	2	3	4	5	6	7
	A	E	O	R	K	S

Úkoly:
1) Která vada zraku je opakem zrakové vady uvedené v tajence?
2) K uvedeným problémům se zrakem (a-d) přiřaďte jejich příčiny (A-D):
   a) krátkozrakost b) zánět spojivek c) zelený zákal d) šedý zákal

   A) infekce oka, dráždění cizím tělesem, práce při špatném osvětlení, znečištěné ovzduší
   B) onemocnění oční čočky, při kterém se snižuje její průhlednost
   C) onemocnění oka způsobené zvýšeným nitroočním tlakem
   D) obraz předmětu se nepromítá na sítnici, ale před ni
3) Legenda 6 požaduje obecný název sloučenin prvků s kyslíkem. Vysoká koncentrace sloučenin kyslíku s dusíkem (s oxidačními čísly II a IV) a sírou (s oxidačními čísly IV a VI) v ovzduší dráždí sliznici očí, což se projevuje jejich pálením a slzením. Zapište chemickými rovnicemi reakce vzniku sloučenin kyslíku s dusíkem a se sírou (vždy v nižším z uvedených oxidačních stavů). U každého prvku vyznačte oxidační číslo.
4) Dusík a síra se s vodíkem slučují na plyny, které rovněž dráždí oční a nosní sliznici. Zapište obě reakce a pojmenujte produkty.

	Kód:	***Ch5aP6a------s1051z***	
	Tematický celek chemie:	*Ch5* ***Anorganické sloučeniny***	
	Mikrocelek chemie:	*Ch5a Oxidy*	
	Tematický celek biologie:	*P6* ***Neživá příroda***	
	Mikrocelek biologie:	*P6a Vznik a stavba Země*	
	Typ úlohy:	*s Chemický rébus, šifra*	
	Obtížnost:	*1*	
	Časová náročnost:	*5 minut*	
	Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

22. OXIDY VE SVĚTĚ NEROSTŮ

Vyluštěním hadovky získáte název minerálu, jehož základem je oxid cíničitý:

K	A	S
E	T	I
R	I	T

Úkoly:
1) Uvedený oxid cíničitý není v přírodě příliš hojně zastoupen. Ve stejné skupině periodického systému prvků se však vyskytuje nekovový prvek, jehož oxid je v přírodě běžný a je známý řadou barevných odrůd. Napište mineralogický název uvedeného oxidu.
2) Napište chemické vzorce obou oxidů (z tajenky a z úkolu č. 1).

3) Vyberte správné pořadí obsahu prvků v chemickém složení planety Země (pořadí určete od nejvíce zastoupeného prvku):
   a) vodík, kyslík, nikl, křemík, železo
   b) železo, hořčík, nikl, křemík, kyslík
   c) železo, kyslík, křemík, hořčík, nikl
4) Dva prvky z žebříčku nejvíce zastoupených prvků Země tvoří také převážnou část zemského jádra. Které prvky to jsou?

		Kód:	***Ch5aP6g------l2151z***
		Tematický celek chemie:	*Ch5* ***Anorganické sloučeniny***
		Mikrocelek chemie:	*Ch5a Oxidy*
		Tematický celek biologie:	*P6* ***Neživá příroda***
		Mikrocelek biologie:	*P6g Podnebí a počasí ve vztahu k životu*
		Typ úlohy:	*l Chemická lištovka*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*15 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

23. ATMOSFÉRA PRVOHOR

Před 300 miliony lety se na složení atmosféry Země začala výrazně podílet i suchozemská vegetace, což kromě jiného podstatně ovlivnilo podnebí. Víte, že na začátku prvohor byla svítivost Slunce asi o 30 % nižší, než je dnes? Předpokládali bychom, že zemský povrch byl proto chladnější, ale opak je pravdou. Dnes je na Zemi chladněji a hlavní podíl na tom mají právě rostliny. Vyřešením lištovky zjistíte, proč v prvohorách byla globální teplota vyšší, než je dnes.

T	K	M	Ž	D	Y	U	Í	O
A	B	O	I	E	S	X	O	H
L	U	Č	T	D	H	I	U	I
Y	O	A	I	É	B	S	H	L
Á	K	V	Š	1	R	Y	2	T
Ž	N	N	S	Š	E	E	Í	D

Nápověda:

D								
E		B				O		I
D	U						I	
É			B		L			
1				Á				
Š								

Úkoly:
1) Napište chemický vzorec oxidu ukrytého v lištovce. Vyznačte v něm oxidační čísla obou atomů.
2) Plyn z tajenky zesiluje tzv. skleníkový efekt. Vysvětlete význam tohoto termínu a odhadněte příčiny vzniku skleníkového efektu.
3) Jak rostliny přispěly ke změně obsahu oxidu (z tajenky) v atmosféře? Děj zapište chemickou rovnicí.

		Kód:	***Ch5aP7a------q2151z***
		Tematický celek chemie:	*Ch5* ***Anorganické sloučeniny***
		Mikrocelek chemie:	*Ch5a Oxidy*
		Tematický celek biologie:	*P7* ***Základy ekologie***
		Mikrocelek biologie:	*P7a Organismy a prostředí*
		Typ úlohy:	*q Chemický otazník*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*15 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

24. TAJEMNÁ JESKYNĚ

Povídá se, že to byla ovečka anatolského pastýře, která se zatoulala do jedné tajemné jeskyně a tím založila její slávu i slávu „svatých mužů“. Kdo do této jeskyně vstoupil, neměl jistotu, že se z ní vrátí. Ne, nežila tam divá zvěř, ani v ní nebyla zrádná propast. Na první pohled to byla docela obyčejná jeskyně. Vcházelo se do ní nevelkým otvorem ve strmé skalní stěně, kudy se také prodíral bublající potůček. Pastýř viděl, jak ovce zmizela ve skále, tak se za ní prodral otvorem a dostal se do většího sálu, jehož podlaha se strmě svažovala. Dole, na druhém konci, byly navršeny ostatky zvířat a mezi nimi dokonávala i zaběhlá ovečka. Pastýř se polekal a utekl. Od těch dob se o jeskyni začalo povídat jako o „jeskyni mrtvých“. Po čase se tam začali schovávat i poustevníci před nepřízní počasí. Mezi lidmi měli pověst „svatých mužů“, proti kterým byly síly záhrobí bezmocné. Po letech kraj postihlo velké zemětřesení, zavalilo jeskyni a na jejím místě vzniklo jezírko. Zadíváme-li se pozorně na jeho hladinu, která vypadá, jako by právě začínala vřít, můžeme rozluštit záhadu „jeskyně mrtvých“ a „svatých mužů“.

Úkoly:
1) Pokuste se vysvětlit záhadu „jeskyně mrtvých“ a „svatých mužů“.
2) Významné jsou vztahy mezi organismy a prostředím. Při jejich změně může dojít až k vyhynutí druhu. Množině zvířat přiřaďte nejvhodnější prostředí pro jejich život:
   a) slon indický, b) medvěd lední, c) ptakopysk podivný, d) krokodýl nilský, e) sup hnědý

   A) Žije v norách na březích vodních toků v Austrálii a Tasmánii. Snáší vajíčka, ale mláďata krmí mlékem. Živí se larvami hmyzu, korýši, měkkýši, které hledá hlavně v mělkém bahně.
   B) Žije v jižní Evropě, severní Americe, Malé a přední Asii. Vyhledává hornatější polohy a většinou hnízdí na stromech. Živí se mršinami.
   C) Žije ve vlhkých pralesích Barmy, Cejlonu, Indie, Indočíny a Sumatry. Živí se jen rostlinami.
   D) Žije v řekách v Africe a na Madagaskaru. Dorůstá až 5 metrů délky. Živí se rybami, obojživelníky, ale i dobytkem a zvěří.
   E) Žije v krajinách kolem severního pólu a na březích nejseverněji položených pevnin. Výborně plave v ledové vodě, živí se převážně tuleni a rybami.

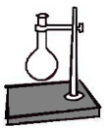
		Kód: *Ch5bP5b------d2101z* *Tematický celek chemie:* *Ch5* ***Anorganické sloučeniny*** *Mikrocelek chemie:* *Ch5b Kyseliny a hydroxidy* *Tematický celek biologie:* *P5* ***Biologie člověka*** *Mikrocelek biologie:* *P5b Anatomie a fyziologie* *Typ úlohy:* *d Chemická doplňovačka* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *10 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	C H E M E

25. KYSELINA V LIDSKÉM TĚLE

Ve vaší učebnici chemie je kyselina chlorovodíková popsána jako těkavá kapalina, která dráždí sliznici a leptá pokožku. Překvapující je skutečnost, že se nachází v lidském těle a nezpůsobuje žádné zdravotní problémy. Jak se nazývá orgán lidského těla, v němž se kyselina chlorovodíková nachází, si můžete ověřit v doplňovačce ukryté v chemické nádobě.

Legenda:
1) Přídavné jméno hydroxidu $Fe(OH)_2$.
2) Kovy 1. skupiny.
3) Latinský název bílých krvinek.
4) Sůl kyseliny uhličité.
5) Způsob oddělování složek kapalných směsí.
6) Záporně nabité částice v atomovém obalu.
7) Přídavné jméno oxidu Co_2O_3.

Úkoly:
1) Jak se nazývá chemická nádoba, ve které je ukryta doplňovačka? K čemu se tato nádoba používá?
2) K čemu HCl v lidském orgánu z tajenky slouží?
3) Při rozpouštění chlorovodíku ve vodě dochází k jeho disociaci. Kationty vodíku však nejsou schopny samostatné existence a ve vodě se hydratují na oxoniové kationty. Zapište obě reakce chemickými rovnicemi.

		***Kód:*** ***Ch5cP3c------r2101z*** *Tematický celek chemie:* *Ch5* ***Anorganické sloučeniny*** *Mikrocelek chemie:* *Ch5c Soli kyslíkaté a nekyslíkaté* *Tematický celek biologie:* *P3* ***Biologie rostlin*** *Mikrocelek biologie:* *P3c Systém rostlin* *Typ úlohy:* *r Chemický roháček* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *10 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	

26. ZLATA VZÁCNĚJŠÍ

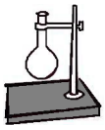
Řešením chemického roháčku získáte název skupiny solí.

Legenda:
1) Tajenka.
2) Jeden z indikátorů.
3) Seskupení osmi elektronů v jedné slupce.
4) Bylina podobná heřmánku.
5) Chemické značky: jodu, uranu, tritia.
6) Chemické značky: deuteria, síry.
7) Chemická značka prvku s protonovým číslem 39.

Nápověda: RMEN

	1	2	3	4	5	6	7
1	**CH**						
2							
3							
4							
5							
6							
7							

Úkoly:
1) Napište chemické názvy uvedených solí: $ZnCl_2$, $CaCl_2$, $FeCl_3$, NaCl, $FeCl_2$.
2) Napište chemické vzorce solí: chlorid stříbrný, chlorid hořečnatý, chlorid draselný, chlorid boritý, chlorid měďnatý.
3) Rostlinu rmen uvedenou v nápovědě zařaďte do správného rodu a čeledi.

		***Kód:*** ***Ch5cP7a------t2101z*** *Tematický celek chemie:* *Ch5* ***Anorganické sloučeniny*** *Mikrocelek chemie:* *Ch5c Soli kyslíkaté a nekyslíkaté* *Tematický celek biologie:* *P7* ***Základy ekologie*** *Mikrocelek biologie:* *P7a Organismy a prostředí* *Typ úlohy:* *t Chemický text* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *10 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	

27. PŘÍTEL NEBO NEPŘÍTEL?

Ozon vzniká všude tam, kde se část molekul O_2 štěpí na volné atomy, které jsou za určitých podmínek schopny s molekulami O_2 vytvářet tříatomové molekuly. Z následující nabídky vyberte správnou odpověď na otázku, jak vzniká ozon v přírodě. Pokud si nejste jistí, pak můžete místo toho vyřešit úlohu z biologie. Písmeno označující správnou odpověď je u obou sad otázek stejné.

Ozon vzniká:
a) působením sluneční gravitace a ultrafialového záření na kyslík
b) působením elektrického výboje blesku a ultrafialového záření na kyslík
c) působením sluneční energie a infračerveného záření na kyslík
d) působením elektrického výboje blesku a infračerveného záření na kyslík

Nedostatek ozonu v tzv. ozonosféře vede k nadměrnému dopadu UV záření na zemský povrch, což má většinou negativní důsledky pro život. Z nabídky vyberte alternativu, kdy přítomnost UV záření může být pro život užitečná:
a) poškození zraku
b) vznik vitamínu D v kůži člověka
c) zpomalení růstu rostlin
d) změny v DNA

Úkoly:
1) Jak vzniká ozon v přírodě? Podle popisu v zadání zapište obě následné reakce vzniku ozonu.
2) Ozon má silné oxidační vlastnosti. Účinkem ozonu se téměř všechny kovy (kromě Au, Pt a Ir) oxidují na oxidy. Zapište reakci ozonu s mědí.
3) Z vodného roztoku jodidu draselného se působením ozonu vylučuje jod (další produkty jsou kyslík a hydroxid draselný). Zapište chemickou rovnici uvedené reakce a vyznačte oxidační čísla u všech atomů. Zapište poloreakce (oxidace, redukce).

		Kód:	***Ch5cP6c------s2151z***
		Tematický celek chemie:	*Ch5* ***Anorganické sloučeniny***
		Mikrocelek chemie:	*Ch5c Soli kyslíkaté a nekyslíkaté*
		Tematický celek biologie:	*P6* ***Neživá příroda***
		Mikrocelek biologie:	*P6e Vývoj zemské kůry a organismů na Zemi*
		Typ úlohy:	*s Chemický rébus, šifra*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*15 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

28. ZAŠIFROVANÉ MINERÁLY

Šifra ukrývá šest minerálů. Máte za úkol odhalit je a vyřešit následující úkoly:

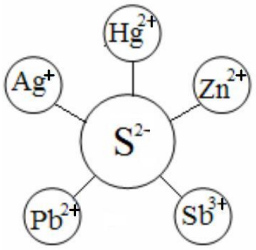
gfaflfefnfift, kfrfefvfefl, kfaflfcfift, kfřfefmfefn, sfáfdfrfofvfefc, pfyfrfift

Úkoly:
1) Přiřaďte každému minerálu z tajenky jeho chemický název a vzorec.
2) Jeden nerost z tajenky se používá na výrobu sádry, kterou získáme jeho pražením. Zapište chemický vzorec a název sádry a uveďte alespoň dva příklady jejího praktického použití.
3) Archeologové našli v sedimentárních horninách otisky kapradin a trilobitů. Dokážete odhadnout geologické období, ve kterém vznikly?
4) Dalším nálezem byla holenní kost, která patřila brontosaurovi. Ze které geologické éry se dochovala?
5) Uveďte 3 základní metody, podle kterých archeologové zjišťují stáří různých vrstev Země a v nich ukrytých hornin a nerostů.

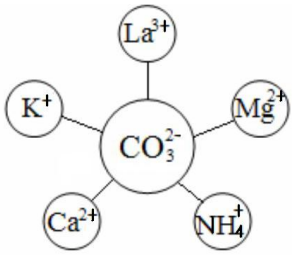
		Kód:	***Ch5cP6b------t2101z***
		Tematický celek chemie:	*Ch5* ***Anorganické sloučeniny***
		Mikrocelek chemie:	*Ch5c Soli kyslíkaté a nekyslíkaté*
		Tematický celek biologie:	*P6* ***Neživá příroda***
		Mikrocelek biologie:	*P6b Nerosty a horniny*
		Typ úlohy:	*t Chemický text*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*10 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

29. SOLI V PŘÍRODOPISE

Napište vzorce a pojmenujte soli, které lze sestavit z kationů kovů a anionů kyselin (viz obrázky A, B).



A



B

Úkoly:
1) První obrázek (A) obsahuje sulfidy, které se v přírodě vyskytují jako nerosty a používají se k výrobě kovů. Přiřaďte k jejich vzorcům a chemickým názvům také jejich pojmenování mineralogické. Mineralogické názvy můžete vyhledat ve vhodné doporučené literatuře.
2) Totéž vyřešte pro obrázek B.
3) Jedna sůl však svůj mineralogický název nemá. Dříve se jí říkalo „těkavá sůl“ nebo „sůl z parohů“ (získávala se destilací kůže, nehtů, parohů apod.). Určete, která z uvedených látek to je.

		Kód:	***Ch5cP6f------s2101z***
		Tematický celek chemie:	*Ch5* ***Anorganické sloučeniny***
		Mikrocelek chemie:	*Ch5c Soli kyslíkaté a nekyslíkaté*
		Tematický celek biologie:	*P6* ***Neživá příroda***
		Mikrocelek biologie:	*P6f Geologický vývoj a stavba území ČR*
		Typ úlohy:	*s Chemický rébus, šifra*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*10 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

克新闻

30. STUPNICE TVRDOSTI

Šifra nazývaná středovka (řešená od středového znaku) obsahuje 7 minerálů. Po jejím vyřešení seřaďte minerály z tajenky podle stupnice tvrdosti od nejnižší hodnoty k nejvyšší.

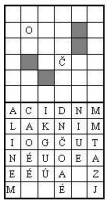
TCACVZKNEALSNMINMŘDUO∗KRNKEEDAATŮKMNÁAIEKLI

Úkoly:

1) K seřazeným minerálům přiřaďte jejich stupeň tvrdosti podle Mohsovy stupnice, minerály zapište chemickými vzorci a pojmenujte systematickými chemickými názvy. Použijte vhodnou literaturu.
2) Pokuste se zapsat chemickou rovnici neutralizace tak, aby jedním z produktů byla sůl, která se v přírodě vyskytuje pod mineralogickým názvem halit nebo také sůl kamenná.
3) V pořadí sedmý minerál Mohsovy stupnice tvrdosti je součástí známé horniny (spolu se slídou a živcem). Tato hornina je jednou ze tří základních hornin, které tvoří Český masiv. Všechny tři horniny pojmenujte.

Tématický celek 6

		Kód:	***Ch6aP4d------p2051z***
		Tematický celek chemie:	*Ch6* ***Organické sloučeniny***
		Mikrocelek chemie:	*Ch6a Uhlovodíky*
		Tematický celek biologie:	*P4* ***Biologie živočichů***
		Mikrocelek biologie:	*P4d Projevy chování živočichů*
		Typ úlohy:	*p Chemická přeskupovačka*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*5 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*



31. JEDNODUCHÉ VAZBY V KRUHU

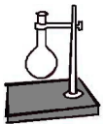
Řešením přeskupovačky získáte současný systematický název nasyceného uhlovodíku, ke kterému existuje izomerní alken.

Řešení přeskupovačky se zapisuje do horní poloviny obrazce a lze je získat správným přemístěním písmen seřazených ve sloupcích dolní poloviny přeskupovačky do sloupců horní poloviny přeskupovačky. Tajenka se čte po vodorovných řádcích a jednotlivá slova jsou od sebe oddělena tmavými políčky.

		K			
S					
Ý		D			
			U		
		C			
					N
S	P	O	Y	E	K
O	U	L	K	A	J
E	L	C	O	K	L
Ý	A	K	U	N	N
R		D	A		N
A		H	J		

Úkoly:

1) Napište strukturní vzorce:
   a) cyklohexanu
   b) cyklobutanu
2) V Indii se v některých rodinách můžeme místo ohrádky na děti setkat s velkým domestikovaným hadem. Nakrmený had se smotá do kruhu a máma dítě umístí dovnitř. Pokud dítě chce "ohrádku" opustit, had se v tomto místě mírně zvedne a dítě sklepe zpět dovnitř. O kterého hada se jedná?
3) Vyberte, do které skupiny hada z úkolu 2 řadíme.
   a) jedovaté
   b) nejedovaté
   c) škrtiče

		***Kód:*** ***Ch6bP1b------h2051z*** *Tematický celek chemie:* *Ch6* ***Organické sloučeniny*** *Mikrocelek chemie:* *Ch6b Paliva* *Tematický celek biologie:* *P1* ***Obecná biologie a genetika*** *Mikrocelek biologie:* *P1b Základní struktura života* *Typ úlohy:* *h Chemická hřebenovka* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *5 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	

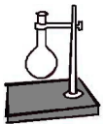
32. PRODUKT PŘI ZPRACOVÁNÍ ROPY

Vyřešením hřebenovky získáte jeden z produktů vznikajících při zpracování ropy.

Legenda:
1) Alkyn se třemi atomy uhlíku v molekule.
2) Stejnorodá směs složená z rozpouštědla a rozpuštěné látky.
3) Biogenní nekovový prvek obsažený v kostech.
4) Základní jednotka nervové soustavy.

Úkoly:
1) Napište, které frakce lze získat destilací ropy.
2) Které znáte další zdroje uhlovodíků?
3) Kde se u rostlin setkáme s vosky a k čemu slouží?
4) Uveďte příklad vosku živočišného původu.

1	2	3	4
	A	**A**	**I**

		***Kód:*** ***Ch6cP4c------q3101z*** *Tematický celek chemie:* *Ch6* ***Organické sloučeniny*** *Mikrocelek chemie:* *Ch6c Deriváty uhlovodíků* *Tematický celek biologie:* *P4* ***Biologie živočichů*** *Mikrocelek biologie:* *P4c Rozšíření, význam a ochrana živočichů* *Typ úlohy:* *q Chemický otazník* *Obtížnost:* *3* *Časová náročnost:* *10 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	

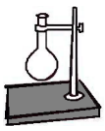
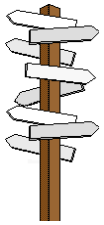
33. SOUČÁST MRAVENČÍHO JEDU

Organickou sloučeninu ukrytou v textu chemického otazníku poznáte podle popsaných vlastností. Vaším úkolem je sloučeninu odhalit a zapsat chemickým názvem a vzorcem, včetně názvu triviálního.

Každý z vás se s ní setkal při doteku s kopřivami nebo při pokousání mravenci. Lze ji charakterizovat jako ostře čpící kapalinu s leptavými účinky, používá se k dezinfekci vinných a pivních sudů, v barvářském a gumárenském průmyslu. Vyrábí se tlakovou syntézou z oxidu uhelnatého a hydroxidu sodného. Vzniká sodná sůl ukryté sloučeniny, ze které se uvolňuje vámi hledaná látka reakcí se silnou anorganickou kyselinou, např. chlorovodíkovou.

Vyrábí se z ní též estery, používané v potravinářství jako vonná přísada. Nejjednodušším příkladem vzniku esterů je reakce dané organické sloučeniny s methanolem. S hydroxidem draselným reaguje hledaná látka za vzniku soli.

Úkoly:
1) Napište všechny čtyři níže popsané děje chemickými rovnicemi a pojmenujte produkty.
   a) Vyrábí se tlakovou syntézou z oxidu uhelnatého a hydroxidu sodného.
   b) Vzniká sodná sůl ukryté sloučeniny, ze které se uvolňuje vámi hledaná látka vytěsněním silnou anorganickou kyselinou, např. chlorovodíkovou.
   c) Reakce ukryté organické sloučeniny s methanolem.
   d) Reakce ukryté organické sloučeniny s hydroxidem draselným.
2) Ukrytou sloučeninu produkuje například mravenec lesní. Uveďte příklad (a) užitečnosti i (b) škodlivosti chráněného živočicha – mravence lesního.
3) Ve které části kopřiv se nachází látka z chemického otazníku?

		***Kód:*** ***Ch6cP4d------o2101z*** *Tematický celek chemie:* *Ch6* ***Organické sloučeniny*** *Mikrocelek chemie:* *Ch6c Deriváty uhlovodíků* *Tematický celek biologie:* *P4* ***Biologie živočichů*** *Mikrocelek biologie:* *P4d Projevy chování živočichů* *Typ úlohy:* *o Chemická osmisměrka* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *10 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	

34. TAJNÉ ZBRANĚ ZVÍŘAT

Námořnictvo byzantské říše používalo tzv. řecký oheň, zápalnou látku míchanou pravděpodobně z ropy a fosforu, aby spálilo své protivníky na popel. Renesanční tyrani zase posílali své nepřátele na onen svět pomocí široké škály jedů. Ale jinak lidstvo po staletí používalo chemické zbraně vcelku omezeně.

Svět zvířat naopak již po celá tisíciletí používá rozsáhlý arsenál plynů, jedů, injekčních stříkaček, tekutin, pálivých esencí a výstražných pachů. Např. brouk prskavec odpálí, když je vyprovokován, na útočníka žíravý koktejl. Potemníci zase vystřikují ze zadečku nepříjemně páchnoucí roztok, kterým odpuzují nepřátele. Různé druhy sarančat vylučují v ohrožení na povrch těla ..... a ....., což jsou repelenty na hmyz. Názvy vynechaných chemických zbraní sarančat získáte vyškrtáním pojmů z osmisměrky.

Legenda:
adice, akceptor, asfalt, donor, emulze, chlorovodík, chromany, kumen, lék, malta, měď, nonan, obal, rovnice, voda.

F	V	D	E	N	E	C	I	D	A
CH	L	O	R	O	V	O	D	Í	K
R	A	N	D	N	N	O	L	E	C
O	S	O	B	A	L	A	Z	CH	E
M	F	R	I	N	N	L	É	K	P
A	A	N	E	M	U	K	O	N	T
N	L	Ď	Ě	M	A	L	T	A	O
Y	T	Y	E	C	I	N	V	O	R

Úkoly:
1) Co jsou to fenoly (obecně)?
2) Napište chemický vzorec fenolu.
3) Jakou barvu má fenol a kde se užívá?
4) Napište vzorec hydrochinonu.
5) Co jsou to repelenty?
6) Uveďte příklad chemické látky, která odpuzuje moly.

		Kód: ***Ch6dP2a------t2101z*** *Tematický celek chemie:* *Ch6* ***Organické sloučeniny*** *Mikrocelek chemie:* *Ch6d Přírodní látky* *Tematický celek biologie:* *P2* ***Biologie hub*** *Mikrocelek biologie:* *P2a Houby bez plodnic* *Typ úlohy:* *t Chemický text* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *10 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	

35. KVASINKA PIVNÍ

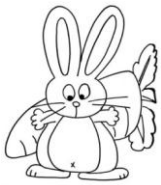
Z dochovaných písemností je zřejmé, že pivo se v Čechách vařilo již od 11. století. Významnou roli při výrobě piva sehrávají kvasinky pivní. Ke své výživě potřebují cukr, který rozkládají na:

a) methan a oxid uhelnatý
b) ethanol a oxid uhličitý
c) mravenčí kyselinu a oxid uhličitý
d) ethanol a oxid uhelnatý

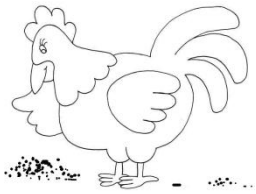
Správnou odpověď vám potvrdí NEsprávná varianta obrázků na téma živočichové a jejich potrava.

a) motýl + květina

b) pes + jablko



c) králík + mrkev



d) slepice + zrní

Úkoly :
1) Zapište rozklad jednoduchého hroznového cukru chemickou rovnicí (na látky uvedené v tajence).
2) Zapište chemické vzorce látek uvedených v zadání:
   a) ethanol, b) mravenčí kyselina, c) methan, d) oxid uhelnatý, e) oxid uhličitý.
3) Uveďte, do jaké třídy patří kvasinky.
4) Jak se nazývá způsob jejich vegetativního rozmnožování?
5) Kvasinky se mimo jiné využívají také pro kynutí těsta (pekařské droždí neboli kvasnice). Jaké jsou podmínky pro kynutí těsta?

Kód:		***Ch6dP3c------d2101z***
Tematický celek chemie:	*Ch6*	***Organické sloučeniny***
Mikrocelek chemie:	*Ch6d*	*Přírodní látky*
Tematický celek biologie:	*P3*	***Biologie rostlin***
Mikrocelek biologie:	*P3c*	*Systém rostlin*
Typ úlohy:	*d*	*Chemická doplňovačka*
Obtížnost:	*2*	
Časová náročnost:	*10 minut*	
Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

C	H	E	M		E

36. ROSTLINNÉ BARVIVO

V doplňovačce se ukrývá název rostlinného barviva.

Legenda:
1) Parkový keř s bílými nebo fialovými květy v květenství hrozen.
2) Listnatý strom s bílou kůrou.
3) Strom, jehož list je na kanadské státní vlajce.
4) Materiál získávaný z kmene stromů.
5) Listnatý strom štíhlého a vysokého tvaru (pozpátku).
6) Jehličnatý strom, jehož šišky jsou vzpřímené.
7) Listnatý strom s plodem podlouhlé nažky (s druhovým názvem ztepilý).

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Úkoly:
1) Uveďte příklad přírodního výskytu barviva z tajenky.
2) Jak se projevuje nedostatek této látky v organismu?

Kód:		***Ch6dP3c------t2051z***
Tematický celek chemie:	*Ch6*	***Organické sloučeniny***
Mikrocelek chemie:	*Ch6d*	*Přírodní látky*
Tematický celek biologie:	*P3*	***Biologie rostlin***
Mikrocelek biologie:	*P3c*	*Systém rostlin*
Typ úlohy:	*t*	*Chemický text*
Obtížnost:	*2*	
Časová náročnost:	*5 minut*	
Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

37. ŠKROB V BRAMBORÁCH

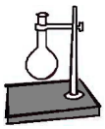
Brambory byly do Evropy dovezeny v 16. století, byly podávány na královské tabuli francouzského dvora jako pochoutka ve formě oddenkových hlíz a všichni měli zájem o jejich pěstování.

Při první sklizni však nezkušení pěstitelé použili z rostlin plody (bobule), které byly v jakékoli úpravě nepoživatelné. Svůj omyl zjistili až při zorání pole, kdy v zemi objevili požadované produkty, oddenkové hlízy nazývané brambory.

Jak dokážeme přítomnost škrobu v bramborových hlízách? Číslo uvedené u správné odpovědi se shoduje s oxidačním číslem uhlíku ve vápenci.

a)	fenolftaleinem	16
b)	chloridem barnatým	8
c)	lihovým roztokem jodu	4
d)	dusičnanem stříbrným	2

Úkoly:
1) Jakou barvu bude mít škrob po reakci s důkazním činidlem uvedeným v tajence?
2) Který obor chemie se zabývá důkazy přítomnosti různých látek?
3) K jakému důkazu se používá fenolftalein?
4) Napište reakci chloridu barnatého se síranem sodným a uveďte barvu sraženiny.
5) Napište reakci dusičnanu stříbrného s jodidem draselným a uveďte barvu sraženiny.
6) Jaký je botanický název bramboru? Uveďte, do které čeledi patří.



Kód:		***Ch6dP4a------t2051z***
Tematický celek chemie:	*Ch6*	***Organické sloučeniny***
Mikrocelek chemie:	*Ch6d*	*Přírodní látky*
Tematický celek biologie:	*P4*	***Biologie živočichů***
Mikrocelek biologie:	*P4a*	*Stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla*
Typ úlohy:	*t*	*Chemický text*
Obtížnost:	*2*	
Časová náročnost:	*5 minut*	
Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

38. TRÁVENÍ BÍLKOVIN

Dosud nebyla nalezena žádná forma života, která by neobsahovala bílkoviny. Ty jsou přítomny ve všech buňkách, někdy i v mimobuněčném prostoru. Vaším úkolem je dokončit neúplné věty:

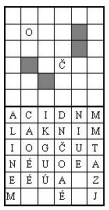
V trávicím ústrojí savců začíná trávení bílkovin v ..... . Na jejich trávení se podílí enzym ..... . Bílkoviny se rozkládají až na ....., ze kterých si organismus buduje vlastní ..... .

Správnou odpověď si můžete ověřit na sáčku označeném nejmenší hodnotou.

Úkoly:
1) Jakou funkci mají bílkoviny v organismech? Uveďte alespoň dvě funkce.
2) Nejjednodušší aminokyselina je glycin. Jeho vzorec je možné odvodit od octové kyseliny náhradou jednoho atomu vodíku v methylu aminoskupinou. Napište vzorce obou látek.

Tématický celek 7

Kód:	***Ch7aP6b------p2201z***
Tematický celek chemie:	*Ch7* ***Chemie a společnost***
Mikrocelek chemie:	*Ch7a Chemický průmysl v ČR*
Tematický celek biologie:	*P6* ***Neživá příroda***
Mikrocelek biologie:	*P6b Nerosty a horniny*
Typ úlohy:	*p Chemická přeskupovačka*
Obtížnost:	*2*
Časová náročnost:	*20 minut*
Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*



39. ZKÁZA DOBRÝCH VLASTNOSTÍ

Koroze je narušování materiálů vzájemným chemickým nebo elektrochemickým působením materiálů a okolního prostředí. Její účinky se projevují nežádoucími změnami vlastností materiálu. Korozi zpomalíme čištěním povrchů, odstraňováním nečistot, oxidů apod. Mastnoty se naopak užívají jako ochrana proti korozi.

Vhodnou protikorozní **……** (dokončení v přeskupovačce).

Řešení přeskupovačky se zapisuje do horní poloviny obrazce a lze je získat správným přemístěním písmen seřazených ve sloupcích dolní poloviny přeskupovačky do sloupců horní poloviny přeskupovačky. Tajenka se čte po vodorovných řádcích a jednotlivá slova jsou od sebe oddělena tmavými políčky.

	CH		A			U			S		
	N	Á		Ě		Y		J		K	O
	D	E	H		T		A		F	A	
T		O	L		J		V			B	A
	V				A	K	Y		S		A
L				Á				C	E	M	
		O				P		V			
L	T	O	V	E	O	O	V	J	F	A	A
R	V	Y	A	Ě	N	Í	O	C	L	M	L
O	CH	E	V	E	A	Y	Y	J	E	M	U
T	N	O	T	L	J	K	A	S	S	A	O
N	D	R	L	Ý	T	P		V	S	B	A
	T	O	H	Á	R	U		É	A	O	K
		Á		N						K	E

Úkoly:

1) Vysvětlete princip tzv. pasivace železa, víte-li, že základním činidlem je H_3PO_4.

2) K níže uvedeným popisům přiřaďte správný zobrazený nerost nebo horninu:

a) Jeden z nerostů, kterým věnovali zaslouženou pozornost už starověcí přírodovědci a filozofové. Podle Plinia Staršího je pahorek u řeky Indu z tohoto kamene, přitahujícího železo. Právě tam prý objevil tyto kameny pastýř Magnés, jehož okované boty a železná špička hole zde byly náhle přitaženy k zemi.

b) Tento minerál byl též známý již ve starověku. Název pochází z řeckého *pyr* = oheň, protože nerost při rozbíjení jiskří. V Řecku jej považovali za léčebný prostředek a nosili jej jako amulet. Inkové z něj vyráběli zrcadla. V jejich hrobech se našly velké leštěné desky z tohoto nerostu, který se někdy označuje také jako „kámen Inků“.

c) Tento kámen byl taktéž znám a těžen již ve starověku. Zmínku o něm najdeme dokonce i ve Vergiliově Aeneidě, kde básník obdivuje jeho krásu. Kámen jako ozdobný používali zvláště Babyloňané a Egypťané. V přírodě se vyskytuje v nejrůznějších podobách a různých zbarveních. Barva vrypu je však vždy červená.

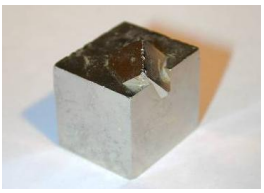
d) Poslední z hledaných minerálů je v podstatě přírodní rez. Vzniká velmi hojně téměř všude, a to zvětráváním jiných železných rud, jejichž povrch rezavě zabarvuje. Staří horníci ho proto výstižně nazývali „železný klobouk“. Jeho nejvýznamnější ložiska jsou ve Švédsku a Finsku, kde se nazývá „ruda bahenní“ nebo „ruda jezerní“, protože vzniká na dně některých jezer.

e) Hornina se zvýšeným obsahem železa, většinou rezavé, červené nebo světle hnědé barvy. Obvykle vzniká usazováním úlomků hornin nebo minerálů na dně jezer nebo moří.

A) limonit

B) magnetit

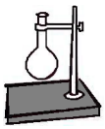
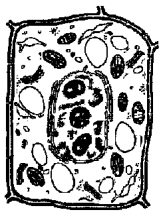
C) hematit, krevel



D) pyrit

E) ferolit

3) Pokuste se vysvětlit základní rozdíl mezi horninami a nerosty.

		***Kód:***	***Ch7aP6d------b2051z***	
		Tematický celek chemie:	*Ch7* ***Chemie a společnost***	
		Mikrocelek chemie:	*Ch7a Chemický průmysl v ČR*	
		Tematický celek biologie:	*P6* ***Neživá příroda***	
		Mikrocelek biologie:	*P6d Půdy*	
		Typ úlohy:	*b Chemická buňkovka*	
		Obtížnost:	*2*	
		Časová náročnost:	*5 minut*	
		Interdisciplinarita:	*chemie – zeměpis*	

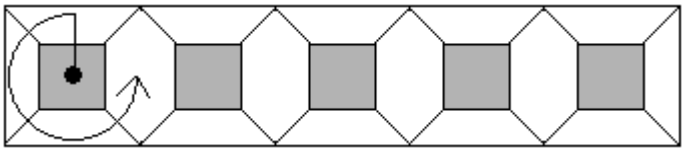
40. PŮDA JAKO NÁŠ VÝTVOR

V oblastech s teplým podnebím probíhají půdotvorné děje rychleji než v oblastech s chladnějším podnebím. Vlhké podnebí s častými srážkami způsobuje vyluhování rozpustných látek ze svrchních poloh a jejich odplavování do poloh spodních.

Rostliny i živočichové přispívají k vývoji půdy svou vlastní biochemickou činností. Půda se kromě toho dále obohacuje ústrojnými látkami z jejich odumřelých rozkládajících se těl.

Tím vzniká nejúrodnější součást půdy, jejíž název získáte vyřešením buňkovky. Do každé buňky vkládáte jedno písmeno pojmů z legendy, zapisujte ve směru naznačeném šipkou.

Legenda:
1) Chemická značka vodíku, křemíku, chloru.
2) Chemický prvek tvořící základní stavební kámen všech živých organismů.
3) Rostlina z čeledi miříkovitých pěstovaná jako kořenová zelenina (červená barva kořene).
4) Chemické značky prvků s protonovými čísly 92, 8, 23, 35.
5) Úlomkovitá usazená hornina navátá větrem.



Nápověda: spraš

Úkoly:
1) Kteří činitelé se podílí na vzniku půdy?
2) V sypké zvětralině se účinkem půdotvorných dějů utvářejí opticky pozorovatelné vrstvy. Jak jim říkáme?
3) Rozhodněte, jakou reakci (kyselou, zásaditou, neutrální) budou mít půdy typů vápenců, spraší a vápenitých jílů.

		Kód: ***Ch7bP1c------s2101z*** *Tematický celek chemie:* *Ch7* ***Chemie a společnost*** *Mikrocelek chemie:* *Ch7b Průmyslová hnojiva* *Tematický celek biologie:* *P1* ***Obecná biologie a genetika*** *Mikrocelek biologie:* *P1c Význam a zásady třídění organismů* *Typ úlohy:* *s Chemický rébus, šifra* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *10 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	克新闻

41. MLOK SKVRNITÝ

Živočichem známým dnes již spíše z obrázků nebo diapozivitů je mlok skvrnitý. U nás žije pouze v lesích s původním složením dřevin a s čistými potůčky. Patří k chráněným živočichům. Je ohrožován činností člověka, jenž znečišťuje vody a ničí původní biotopy. Řešením chemické šifry pomocí šifrovací tabulky se dozvíte název největší hrozby jeho existence.

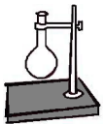
4c 5b 5a 4b 1a 8a 6b 7b 2b 1b 5c 1a

Pomůcka:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a	A	B	C	D	E	F	G	H	CH
b	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
c	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

Úkoly:

1) Vyjmenujte skupiny průmyslových hnojiv podle toho, který prvek obsahují.
2) Jednou z látek používaných jako součást hnojiv je i · · · · · · · · . Tato látka má i mnoho dalších využití: patří k surovinám pro výrobu některých plastů a lepidel, je povolenou alternativou kamenné soli při sypání silnic v zimě, používá se jako přísada do některých cigaret, zubních past, vlasových kondicionérů, pleťových vod a podobně. Z těla se vylučuje močí. Z chemického hlediska jde o diamid kyseliny uhličité, v lékařství se tato sloučenina nazývá také urea. Jaký je její triviální název?
3) Pro jednoznačné označení jakéhokoli živočišného druhu se v biologii používá dvouslovný název (např. mlok skvrnitý). Autorem tohoto dvouslovného názvosloví je švédský přírodovědec Karel Linné. Úplný systém klasifikace všech organismů je však propracovanější. Uveďte přehled hlavních taxonomických kategorií (jednotek) klasifikace živočichů (počínaje kmenem a konče druhem).
4) Do kategorií vyjmenovaných v úkolu č. 3 zařaďte mloka skvrnitého.

		***Kód:*** ***Ch7bP6d------s2151z*** *Tematický celek chemie:* *Ch7* ***Chemie a společnost*** *Mikrocelek chemie:* *Ch7b Průmyslová hnojiva* *Tematický celek biologie:* *P6* ***Neživá příroda*** *Mikrocelek biologie:* *P6d Půdy* *Typ úlohy:* *s Chemický rébus, šifra* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *15 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	克新闻

42. POCHOUTKY PRO ROSTLINY

Mezi významná hnojiva potřebná k výživě rostlin patří **13 5 4 12 26**. Nejčastěji se používá **9 10 13 20 12 26 13 5 4 5 12**, který dostal název podle chilského pobřeží, kde byla objevena jeho rozsáhlá naleziště.

Hnojivo je zašifrováno v číslovce, ve které byla použita 27 písmenná abeceda (bez háčků, každému písmenu bylo přiděleno číslo 1-27). Doplňte text.

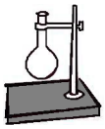
Pomůcka:

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

Úkoly:

1) Napište vzorec a systematický chemický název sloučeniny uvedené v textu.
2) Zapište vzorce dalších solí o shodném aniontu jako v bodě 1, ale použijte kationty: draselný, vápenatý, amonný, hlinitý. Soli pojmenujte systematickými chemickými názvy.

3) Které základní prvky se rostlinám v hnojivech dodávají? Odvoďte ze zápisu NPK, který bývá na obalech hnojiv.
4) K čemu tyto prvky rostlinám slouží?

		***Kód:***	***Ch7cP6b------q2101z***
		Tematický celek chemie:	*Ch7* ***Chemie a společnost***
		Mikrocelek chemie:	*Ch7c Tepelně zpracovávané materiály*
		Tematický celek biologie:	*P6* ***Neživá příroda***
		Mikrocelek biologie:	*P6b Nerosty a horniny*
		Typ úlohy:	*q Chemický otazník*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*10 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

43. LYSISTRATUS A JEHO SOCHY

Pozorně si přečtěte text chemického otazníku a odhadněte sůl, kterou skrývá.

Bílý nebo bezbarvý nerost vzniká postupnou hydratací bezvodého minerálu známého pod názvem anhydrit. Při zahřívání nad 100 °C se dehydratuje na hemihydrát, který použil poprvé starořecký uměl1ec Lysistratus při modelování svých soch. Bílá látka po smíchání s vodou rychle tuhne a důkladně vyplňuje formy, neboť při tuhnutí zvětšuje svůj objem (o 1 %). Dnes se kromě sochařství používá také v zubařské technice a v chirurgii k fixaci zlomenin.

Přítomnost hledané látky způsobuje v pramenitých vodách jejich trvalou tvrdost, kterou nelze odstranit ani varem. Přechodnou tvrdost vody, kterou lze odstranit varem, způsobuje hydrogensůl, která má v kationtu stejný prvek jako ukrytý nerost, ale aniontem se liší.

Napište mineralogický název utajeného nerostu, jeho chemický vzorec a systematický chemický název.

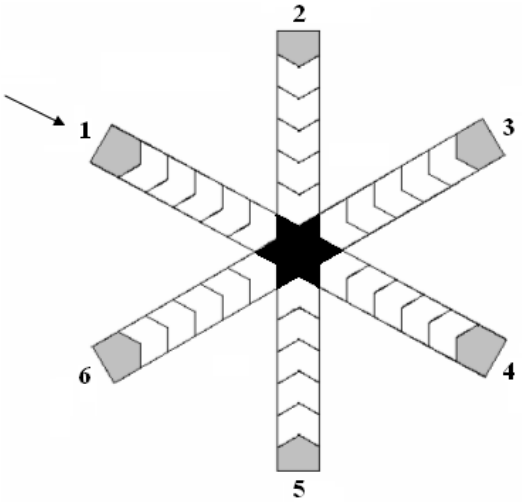
Úkoly:
1) Všechny tři níže popsané děje zapište chemickými rovnicemi:
   a) hydratace bezvodého minerálu z tajenky.
   b) dehydratace minerálu z tajenky na hemihydrát.
   c) odstranění přechodné tvrdosti vody.
2) Zapište chemický vzorec solí, které způsobují:
   a) přechodnou tvrdost vody
   b) trvalou tvrdost vody

		Kód:	***Ch7dP2c------k2101z***
		Tematický celek chemie:	*Ch7* ***Chemie a společnost***
		Mikrocelek chemie:	*Ch7d Plasty a syntetická vlákna*
		Tematický celek biologie:	*P2* ***Biologie hub***
		Mikrocelek biologie:	*P2c Houby s plodnicemi*
		Typ úlohy:	*k Chemický kruh, hvězdovka*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*10 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

44. ŘEŠENÍ ÚLOHY HLEDEJTE V HVĚZDOVCE

V tajence hvězdovky najdete název skupiny látek, které se staly pro lidstvo nepostradatelnými, ale pro svoje vlastnosti jsou lidstvem nejen oslavované, ale i zatracované.

Legenda:
1) Kostní výrůstky na hlavě savců čeledi jelenovitých, rostoucí z čelní kosti.
2) Jeden z indikátorů.
3) Obecný název nenasycených uhlovodíků s jednou dvojnou vazbou.
4) Ústřední těleso Sluneční soustavy.
5) Název bezlesého rostlinného pásu chladných oblastí Země, kde rostou mechy a lišejníky.
6) Vegetativní orgány rostlin, jejichž hlavní funkcí je příjem vody a živin (pozpátku).



Úkoly:
1) Napište název a používanou zkratku zástupce látek, je-

jichž obecný název je ukrytý v hvězdovce a jehož monomer je plyn vyráběný dehydrogenací propanu.
2) Zapište popsanou reakci výroby monomeru (úkol č. 1) chemickou rovnicí.
3) Uveďte nejméně tři typické technologicky významné vlastnosti látky uvedené v tajence hvězdovky.
4) Položka č. 5 legendy uvádí stručnou charakteristiku oblasti, ve které rostou lišejníky. Vysvětlete symbiózu obou složek lišejníků.
5) Jak se lišejníky rozmnožují?

		Kód:	***Ch7eP4d------d2101z***
		Tematický celek chemie:	*Ch7* ***Chemie a společnost***
		Mikrocelek chemie:	*Ch7e Detergenty a pesticidy, insekticidy*
		Tematický celek biologie:	*P4* ***Biologie živočichů***
		Mikrocelek biologie:	*P4d Projevy chování živočichů*
		Typ úlohy:	*d Chemická doplňovačka*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*10 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

C	H	E	M		E

45. ODPUZOVAČ HMYZU

Doplňovačka skrývá organickou sloučeninu, která snadno sublimuje a její páry odpuzují (vyberte správnou odpověď) : a) škvory b) blechy c) komáry d) moly

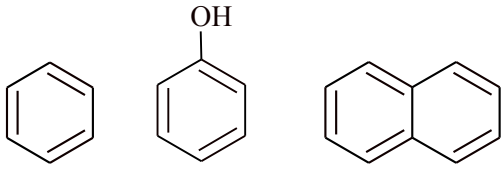
Název hledané chemické látky si můžete ověřit ve vyznačené části doplňovačky, odpovíte-li správně na položky legendy.

Legenda:
1) Soubor atomů se stejným protonovým i nukleonovým číslem.
2) Nejznámější keton.
3) Prvek s protonovým číslem 15.
4) Technický název methylbenzenu.
5) Modrý mědnatý nerost.
6) Jeden z indikátorů.
7) Produkty esterifikace.
8) Sloučenina dusíku s kovem.

1	2	3	4	5	6	7	8

Nápověda: azurit, lakmus

Úkoly:
1) Pojmenuj následující organické sloučeniny:



a) b) c)

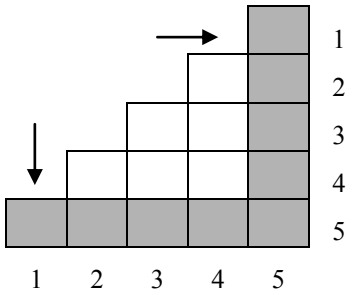
2) Vypočítejte hmotnostní zlomek uhlíku ve sloučenině označené písmenem a).
3) Opakem odpuzovačů (repelentů) jsou látky, které živočichy přitahují. Patří k nim i tzv. feromony. Na jakém principu fungují?

		Kód:	***Ch7fP7b------r2101z***
		Tematický celek chemie:	*Ch7* ***Chemie a společnost***
		Mikrocelek chemie:	*Ch7f Hořlaviny*
		Tematický celek biologie:	*P7* ***Základy ekologie***
		Mikrocelek biologie:	*P7b Ochrana přírody a životního prostředí*
		Typ úlohy:	*r Chemický roháček*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*10 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

46. NEBEZPEČNÁ HOŘLAVINA

V tajence roháčku naleznete hořlavinu, která díky svým vlastnostem patří v určité oblasti mezi nejpoužívanější látky. S jejím užíváním je však spojené riziko ekologických havárií, při kterých dochází ke kontaminaci půdy či vody. V těchto případech je nezbytně nutné volat hasiče, kteří se postarají o likvidaci způsobených škod a zároveň zajistí bezpečnost před případným požárem.

Legenda:
1) Chemická značka prvku s protonovým číslem 7.
2) Chemická značka lanthanu.
3) Chemický vzorec fluoridu lithného.
4) Postranní vegetativní orgán rostliny.
5) Tajenka.



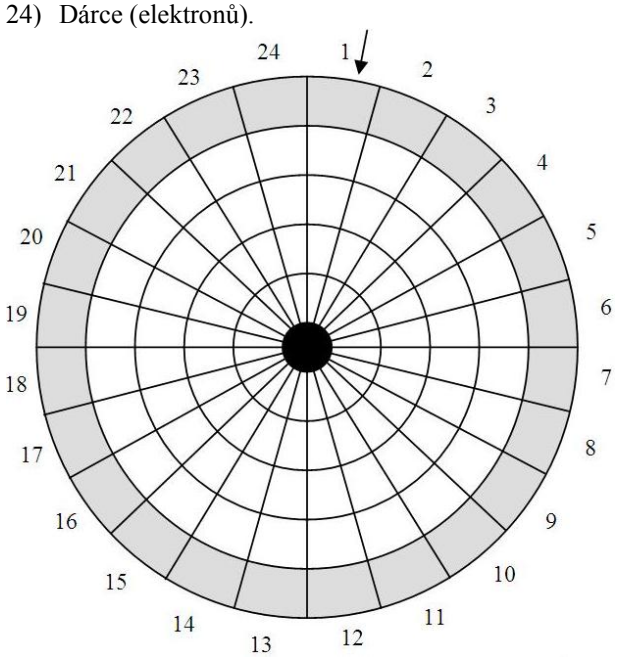
Úkoly:
1) Uveďte nejvýznamnější užití látky z tajenky roháčku.
2) Uveďte alespoň 2 vysoce hořlavé látky, které se používají v domácnosti.
3) Uveďte některé možné ekologické důsledky úniku látky uvedené v tajence do životního prostředí.

		Kód:	***Ch7gP5d------k2151z***
		Tematický celek chemie:	*Ch7* ***Chemie a společnost***
		Mikrocelek chemie:	*Ch7g Léčiva a návykové látky*
		Tematický celek biologie:	*P5* ***Biologie člověka***
		Mikrocelek biologie:	*P5d Životní styl*
		Typ úlohy:	*k Chemický kruh, hvězdovka*
		Obtížnost:	*2*
		Časová náročnost:	*15 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

47. DROGY

V chemickém kruhu jsou ukryty názvy čtyř nebezpečných drog.

Legenda:
1) Zbytek po destilaci ropy.
2) Typ reakce, při níž z látky nenasycené vzniká látka nasycená.
3) Jedovatá bylina, druh zlomocný.
4) Částice s elektrickým nábojem (množné číslo).
5) Mineralogický název kuchyňské soli.
6) Prvek s protonovým číslem 6.
7) Uhlovodíky obsahující ve své molekule jedno nebo více benzenových jader.
8) Vynálezce dynamitu (příjmení).
9) Částice nesoucí záporný náboj.
10) Chemický název uhlovodíku C_6H_{14}.
11) Biokatalyzátor.
12) Radioaktivní prvek ze skupiny vzácných plynů.
13) Dvouprvkové sloučeniny kyslíku.
14) Emise, která se dostala do styku s životním prostředím nebo do potravního řetězce. Důsledek emisí.
15) Ropa.
16) Organická látka obsahující ve své molekule karbonylovou skupinu (jednotné číslo).
17) Slitiny železa nejčastěji s uhlíkem, případně i s dalšími prvky (množné číslo).
18) Hmotnostní jednotka pro zlato a drahokamy.
19) Jedna z elektrod.
20) Obecný název organických sloučenin R-CO-NH-CO-R.
21) Opak kovu.
22) Zdroj energie organismů (jednotné číslo).
23) Triviální název $CaSO_4 \cdot ½ H_2O$.
24) Dárce (elektronů).



Nápověda: IMIDY

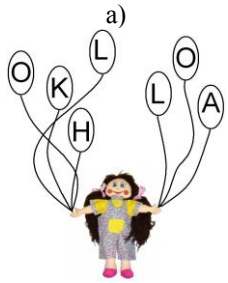
Úkoly:
1) Charakterizujte působení látek z tajenky na člověka.
2) Uveďte příklady dalších drog, které znáte.
3) Návykovými se mohou stát i některé léky. Uveďte alespoň tři druhy takto nebezpečných léků.

		Kód: ***Ch7gP5d------s2101z*** *Tematický celek chemie:* *Ch7* ***Chemie a společnost*** *Mikrocelek chemie:* *Ch7g Léčiva a návykové látky* *Tematický celek biologie:* *P5* ***Biologie člověka*** *Mikrocelek biologie:* *P5d Životní styl* *Typ úlohy:* *s Chemický rébus, šifra* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *10 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	克新闻

48. NÁVYKOVÉ LÁTKY

Vhodnou kombinací písmen na baloncích sestavte název čtyř běžně dostupných látek, které svým složením ovlivňují funkce organismu.

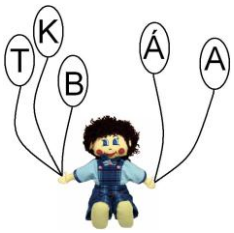
a)



b)

c)

d)



Úkoly:
1) Identifikujte látky v tajence na baloncích.
2) Které sloučeniny obsažené v těchto látkách jsou příčinou toho, že je řadíme mezi látky návykové?
3) Jaký vliv mají tyto sloučeniny na lidský organismus?

Tématický celek 8

		Kód: ***Ch8aP3b------l2101z*** *Tematický celek chemie:* *Ch8* ***Úlohy pro chemické talenty*** *Mikrocelek chemie:* *Ch8a Úlohy k rozšiřujícímu učivu* *Tematický celek biologie:* *P3* ***Biologie rostlin*** *Mikrocelek biologie:* *P3b Fyziologie rostlin* *Typ úlohy:* *l Chemická lištovka* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *10 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	

49. ORGÁNY FOTOSYNTÉZY

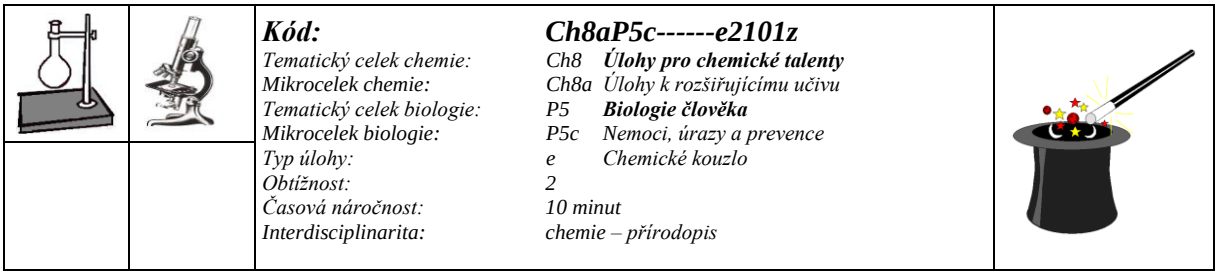
Z uvedené množiny vyberte orgány, ve kterých probíhá fotosyntéza: Plíce člověka, zelené listy kopřivy dvoudomé, povrch těla žížaly obecné, kořen hrachu setého, jehlice borovice lesní, lístek mechu měříku, tělo žabího vlasu, pero sýkory koňadry, ulita hlemýždě zahradního. Správná odpověď je skryta v lištovce.

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

Nápověda:

		L		N	É	
						P
	I		Y			
						E
				E		
R						
		K				
	L		Ž			

Úkoly:
1) Napište rovnici fotosyntézy.
2) Jeden z produktů fotosyntézy se řadí mezi sacharidy. Jaký biologický význam mají sacharidy pro rostliny a živočichy? Uveďte tři příklady.



Kód:		***Ch8aP5c------e2101z***
Tematický celek chemie:	*Ch8*	***Úlohy pro chemické talenty***
Mikrocelek chemie:	*Ch8a*	*Úlohy k rozšiřujícímu učivu*
Tematický celek biologie:	*P5*	***Biologie člověka***
Mikrocelek biologie:	*P5c*	*Nemoci, úrazy a prevence*
Typ úlohy:	*e*	*Chemické kouzlo*
Obtížnost:	*2*	
Časová náročnost:	*10 minut*	
Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

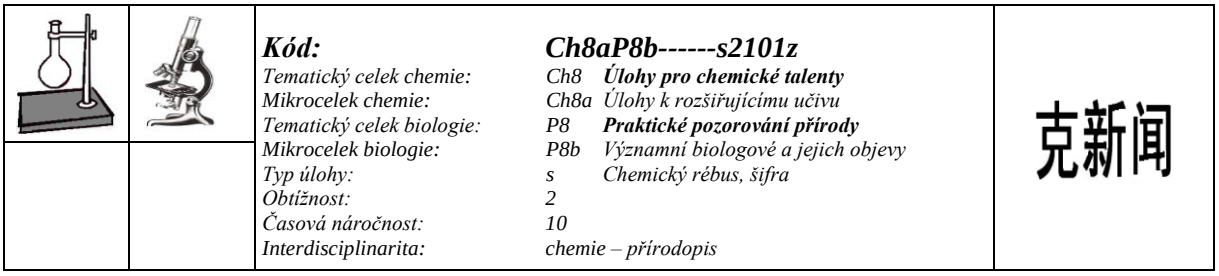
50. KOUŘÍCÍ PROVÁZKY

Ke svému poslednímu pokusu použila Lucka dva stejně dlouhé provázky, každý z nich na jednom konci přivázaný k dřevěné tyčce, zatímco jeho druhý konec byl volný. Každý z provázků namočila v roztoku v jedné ze dvou neoznačených lahviček a potom provázky po celé délce přiblížila k sobě na vzdálenost jednoho centimetru. Z provázků se začalo „kouřit“. Vznikal bílý dým, který po oddálení provázků zmizel.

Pomůcky: kyselina chlorovodíková, vodný roztok amoniaku, provázky, špejle.

Úkoly:
1) Zjistěte, do kterých kapalin Lucka provázky namočila.
2) Zapište probíhající děj chemickou rovnicí, dopište i skupenství látek.
3) Kam „zmizel“ bílý dým po oddálení provázků?
4) Je označení „dým“ v tomto případě terminologicky správné?
5) Prašné prostředí je ze zdravotního hlediska závadné. K množině onemocnění přiřaďte jejich příčinu:

a) silikóza	A) uhelný prach
b) aluminióza	B) prach oxidu křemičitého
c) antrakóza	C) hliníkový prášek
d) sideróza	D) železný prach



Kód:		***Ch8aP8b------s2101z***
Tematický celek chemie:	*Ch8*	***Úlohy pro chemické talenty***
Mikrocelek chemie:	*Ch8a*	*Úlohy k rozšiřujícímu učivu*
Tematický celek biologie:	*P8*	***Praktické pozorování přírody***
Mikrocelek biologie:	*P8b*	*Významní biologové a jejich objevy*
Typ úlohy:	*s*	*Chemický rébus, šifra*
Obtížnost:	*2*	
Časová náročnost:	*10*	
Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

51. OBJEVY MINULOSTI

Přírodovědné objevy uskutečněné v minulých stoletích jsou často spojovány se jmény svých autorů. Vaším úkolem je správně přiřadit jméno badatele k jeho objevu. Jména sedmi vědeckých osobností najděte v seznamu, který je ukryt v šifře zvané mezerovka.

DAR WINJÁ NSKÝL IN NÉMENDĚ LEJE VLOM ONO SOV LAV OISI ERVOT OČEK

Vědecké objevy (o jeden objev se dělí dva objevitelé):
a) periodický zákon
b) teorie vzniku druhů přirozeným výběrem
c) současné české názvosloví chemických prvků a sloučenin
d) dvouslovné názvosloví rostlinných i živočišných druhů
e) zákon zachování hmotnosti
f) objev krevních skupin

Úkoly:
1) Po vyřešení šifry přiřaďte každému objevu jeho autora (autory) ze seznamu uvedeného v mezerovce.
2) Z literatury zjistěte:
   a) národnost badatelů.
   b) století, ve kterém žili.

3) Pokuste se přiřadit k osobnostem jejich portréty:

A

B

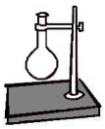
C

D

E

F

G

		***Kód:*** ***Ch8bP3c------h2201z*** *Tematický celek chemie:* *Ch8* ***Úlohy pro zájmovou činnost*** *Mikrocelek chemie:* *Ch8b Úlohy pro přípravu chemických olympioniků* *Tematický celek biologie:* *P3* ***Biologie rostlin*** *Mikrocelek biologie:* *P3c Systém rostlin* *Typ úlohy:* *h Chemická hřebenovka* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *20 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	

52. AKTIVA A PASIVA PŘÍRODNÍCH LÁTEK

V učebnicích chemie se dočtete, že významné přírodní látky, alkaloidy, vznikají v malém množství jako produkt metabolismu aminokyselin v některých rostlinách čeledi makovitých, pryskyřníkovitých, lilkovitých, liliovitých a dalších. Obsah těchto dusíkatých látek zásadité povahy není v rostlinách konstantní a často závisí na vegetačním stádiu. Některé alkaloidy jsou významná léčiva. Jejich opakované užívání však může přivodit závislost. Chemická struktura alkaloidů je velice složitá, proto se klasifikují podle výskytu a biologických účinků do tří skupin, jejichž názvy získáte řešením hřebenovky. Jako pomůcku použijte periodickou soustavu chemických prvků.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P	O	É	Á	E	O	É	R	P	N	V	

Legenda:

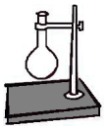
1) Přídavné jméno oxidu PbO_2.
2) Latinský rodový název rostliny česky nazývané kosatec. Můžete vyhledat na internetu.
3) Amid valerové kyseliny.
4) Vzácný plyn druhé periody.
5) Jedna z drog, jejíž užívání může vést ke vzniku rakoviny plic.
6) Vegetativní orgán rostlin.
7) Minerál vanadu o složení $PbCl_2 \cdot 3\ Pb_3(VO_4)$.
8) Jeden z alkaloidů obsažených v čaji.
9) Desinfekce prováděná pomocí ozonu.
10) Zdroj kofeinu (pozpátku).
11) Latinský název kyslíku.
12) Chemické značky lanthanoidů protonových čísel 63 a 68.

Nápověda: Iris, ozonizace, vanadinit, valeramid

Úkoly:
1) Ke každé skupině alkaloidů, jejichž název jste získali řešením hřebenovky, přiřaďte jejich stručnou charakteristiku (je uvedena pod písmeny A-F) a dvě drogy z následujícího seznamu.

Abecedně uspořádané názvy drog: Atropin, Ergotamin, Heroin, Kokain, LSD, Morfin.

Stručná charakteristika alkaloidů:
A) Patří do skupiny alkaloidů, které se získávají ze šťávy nezralých makovic. Užívá se v lékařství k tlumení bolesti, způsobuje zúžení zornic, působí ospalost. Nebezpečná návyková droga vyvolávající euforii.
B) Patří do stejné skupiny jako droga A, má stejné, ale silnější účinky.
C) Užívá se v očním lékařství (rozšiřuje zornice), má protikřečové účinky, užívá se k tlumení bolesti při ledvinových nebo žlučových kolikách. Je obsažený v blínu, rulíku a zejména durmanu. Je toxický.
D) Alkaloid z listu kokového keře rostoucího v Jižní Americe. Má lokální anestetický účinek (místní znecitlivění). Vyvolává euforii, halucinace, tlumí hlad a únavu, zvyšuje fyzickou aktivitu. Má krátkodobý účinek. Vyšší dávky způsobují neklid, třes, poruchy koordinace, křeče a smrt.
E) Užívá se proti migrénám a je obsažen v námelu rostoucím především v klasech žita, jako produkt parazitní houby paličkovice nachové. Chemicky je jeho základem lysergová kyselina.
F) Patří mezi halucinogenní drogy. Z chemického hlediska jde o diethylamid lysergové kyseliny. Po podání se objevují na osobě příznaky pocení, zvracení. Později nastávají emoční změny, zrakové přeludy a celkově pozměněné vnímání reality.

		***Kód:***	***Ch8bP4a------m3201z***	
		Tematický celek chemie:	*Ch8* ***Úlohy pro chemické talenty***	
		Mikrocelek chemie:	*Ch8b Úlohy pro přípravu chemických olympioniků*	
		Tematický celek biologie:	*P4* ***Biologie živočichů***	
		Mikrocelek biologie:	*P4a Stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla*	
		Typ úlohy:	*m Chemická mikrodetektivka*	
		Obtížnost:	*3*	
		Časová náročnost:	*20 minut*	
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

53. MOTÝL CHAMELEON

Malíř Luděk se kromě svého umění vášnivě rád zabýval chemií a vymýšlel si pro pobavení svých přátel různé triky a kouzla. „Dnes pro vás namaluji motýla, který změnou své barvy reaguje na vlastnosti lidí," pravil a vida nedůvěřivé pohledy svých druhů, lehce rozetřel bílou barvu s jakýmsi modrým práškem a dovednými tahy namaloval na připravenou čtvrtku papíru ohlášeného členovce. Papír přišpendlil na stěnu u okna, postavil pod něj židli a vyzval sochaře Zbyňka, aby se posadil. Nad Zbyňkovou hlavou se v záři slunečních paprsků vznášel modrý motýl.

Najednou se však v pokoji poněkud setmělo a z rychle postupujícího mraku začal padat déšť. Podle pokynů malíře Luďka usedali pod motýla další přítomní. Motýl nad hlavou energického klarinetisty Čeňka dostal tmavě fialový odstín, který nad zádumčivým krajinářem Danielem zesvětlal na růžovofialový, nad vznětlivým houslistou Tiborem zčervenal a nad herečkou Janou se ustálil na jasně růžové barvě.

Zvědavé otázky pršely jako déšť za oknem, ale Daniel se jen záhadně šklebil. Nakonec prozradil, že do barvy přimíchal chlorid kobaltnatý. Déšť náhle ustal a sluneční paprsky opět zalily motýla svým horkým dotykem. A hle, motýl byl opět jasně modrý.

Úkoly:
1) Chemická látka, kterou malíř Luděk použil při malování motýla, obsahovala chlorid kobaltnatý. Vysvětlete, co bylo příčinou barevných změn motýla.
2) Vyjádřete příčiny barevných změn motýla chemickými vzorci. Napovíme vám, že látka, kterou byl napuštěn, může podle okolností obsahovat různé množství krystalové vody.
3) Který hmyz podobně jako chameleon napodobuje prostředí, ve kterém se nachází (listy nebo větévky)?
4) Jak se nazývá ústní ústrojí motýlů ?
5) Kolik párů křídel mají motýli?

		Kód: ***Ch8bP6b------m3251z*** *Tematický celek chemie:* *Ch8* ***Úlohy pro chemické talenty*** *Mikrocelek chemie:* *Ch8b Úlohy pro přípravu chemických olympioniků* *Tematický celek biologie:* *P6* ***Neživá příroda*** *Mikrocelek biologie:* *P6b Nerosty a horniny* *Typ úlohy:* *m Chemická mikrodetektivka* *Obtížnost:* *3* *Časová náročnost:* *25 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	

54. ZTRÁTA KLASIFIKAČNÍHO BLOKU

V chemickém kabinetě došlo k odcizení klasifikačního bloku v době, kdy vedle v laboratoři prováděla skupina studentů I. A laboratorní cvičení. Profesorka chemie měla blok položený na demonstračním stole poblíž lahviček s chemikáliemi, připravenými k provádění pokusů. Lahvičku se sulfidem zinečnatým pachatel ve spěchu převrhl a její obsah rozsypal a rozšlápl, o čemž svědčil otisk boty. Profesorka po prohlídce bot značně zrozpačitěla, neboť bílá práškovitá látka se našla na botách tří studentů: Karla, Zdeňka a Martina. Všichni tři chlapci při výslechu dokazovali, že bílou látku si na své obuvi přinesli již z domova. Profesorka opatrně seškrabala bílou látku od každého chlapce do zvláštní zkumavky. Pak do každé ze tří zkumavek přilila běžně užívanou chemikálii. Prášek z boty pachatele poznala podle charakteristického zápachu plynu, který po proběhlé reakci unikal. Mladý pachatel klasifikační blok vrátil a profesorka mu slíbila beztrestnost, jestliže:

1) zjistí, kterou chemikálii k důkazu použila.
2) zapíše důkaz chemickou rovnicí.
3) zjistí, které chemikálie měli na botách zbývající dva chlapci.
4) napíše chemické reakce, které proběhly v dalších zkumavkách.

Při výslechu se mladý viník dozvěděl, že jeden z chlapců šlápl na stavbě do hašeného vápna a bota druhého získala bílou práškovitou látku, když chlapec pomáhal mamince při změkčování vody na praní prádla.

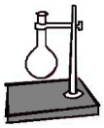
Profesorka ještě napověděla:

- jedním z konečných produktů reakce bílé látky z Martinovy boty s použitým činidlem je sloučenina, jejíž dihydrát je známý minerál a její hemihydrát se užívá v domácnosti pod názvem sádra;
- jedním z konečných produktů reakce bílé látky ze Zdeňkovy boty s použitým činidlem je sůl dobře rozpustná ve vodě a její dekahydrát je znám pod názvem Glauberova sůl.
- jedním z konečných produktů reakce bílé látky z Karlovy boty s použitým činidlem je sůl, která snadno krystalizuje z vodného roztoku a je známá pod názvem bílá skalice.

K nápovědě přidala profesorka další 4 otázky:

5) Napsat název minerálu (dihydrátu) uvedeného v souvislosti s Martinem, jeho vzorec a chemický název.
6) Napsat vzorec a chemický název sádry.
7) Napsat vzorec a chemický název Glauberovy soli.
8) Napsat vzorec a chemický název bílé skalice.

Pomozte mladému pachateli vyřešit uvedené otázky 1-8 a v závěru vyvoďte jeho jméno.

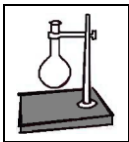
		***Kód:*** ***Ch8bP6d------s2151z*** *Tematický celek chemie:* *Ch8* ***Úlohy pro chemické talenty*** *Mikrocelek chemie:* *Ch8b Úlohy pro přípravu chemických olympioniků* *Tematický celek biologie:* *P6* ***Neživá příroda*** *Mikrocelek biologie:* *P6d Půdy* *Typ úlohy:* *s Chemický rébus, šifra* *Obtížnost:* *2* *Časová náročnost:* *15 minut* *Interdisciplinarita:* *chemie – přírodopis*	克新闻

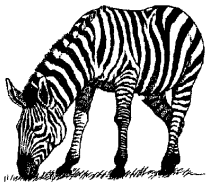
55. FOSFOREČNANY

Superfosfáty s kationty 1 2^{3+} a 3 4^{3+} mohou tvořit téměř nerozpustné fosforečnany 5 2 4 2 6 7 8 2 a 9 4 7 10 7 8 2. Proto je účelné zvýšit současně obsah 11 3^{2+} 12 3 8 7 13 10 8 14 v půdě 15 3 16 10 2 10 7 17. Vyjádřete vznik sraženin fosforečnanů 5 2 4 2 6 7 8 2 9 13 a 9 4 7 10 7 8 2 9 13 iontovými reakcemi.

Úkoly:
Zadání úkolů a úplný text nutný k jejich vyřešení získáte vyluštěním číselky:

14 9 4 7 12	prvek tvořící diamant
5 2 4 2 6 7 8 18	Fe_2O_3 je oxid .....
3 10 7 13 10	záporně nabitý ion
12 7 10 2 8 7 12 3	nauka o reakčních rychlostech
1 13 8 13 10	kvantum elektromagnetického záření
11 2 17 2 10 8	surovina stavebního průmyslu
15 3 16 2 10 2 11	uhličitan vápenatý





Kód: ***Ch8bP6d------z3251z***

Tematický celek chemie:	*Ch8*	***Úlohy pro chemické talenty***
Mikrocelek chemie:	*Ch8b*	*Úlohy pro přípravu chemických olympioniků*
Tematický celek biologie:	*P6*	***Neživá příroda***
Mikrocelek biologie:	*P6d*	*Půdy*
Typ úlohy:	*z*	*Chemická zebra*
Obtížnost:	*3*	
Časová náročnost:	*25 minut*	
Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

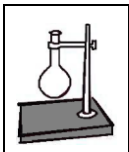
56. ANALÝZA KRYSTALICKÉ LÁTKY NEZNÁMÉHO SLOŽENÍ

Při kvalitativní analýze bylo zjištěno, že bílá krystalická látka X neznámého složení vykazuje tyto vlastnosti:

- Bílá krystalická látka X je dobře rozpustná ve vodě.
- Přidáním hydroxidu sodného k roztoku vzorku X uniká po uvedení do varu čpavý plyn (**a**), který v blízkosti skleněné tyčinky ovlhčené koncentrovanou kyselinou chlorovodíkovou vytváří bílý dým (**b**). Plyn (**a**) v kyslíku hoří žlutým plamenem (**c**) a jeho přímou syntézou se sulfanem (sirovodíkem) vzniká sulfid, který je významným činidlem v analytické chemii (**d**).
- Smícháním roztoku vzorku X s roztokem dusičnanu stříbrného vznikne nažloutlá sraženina (**e**) citlivá na světlo.
- Přidáním chlorové vody k roztoku vzorku X vzniká červenohnědé zbarvení (**f**) způsobené prvkem, který je schopen oxidovat jodid draselný na jod (**g**).
- Po přidání bromové vody k roztoku vzorku X nebyla pozorována žádná změna.

Úkoly:
1) Napište chemický název a vzorec bílé krystalické látky X.
2) Zapište průběh popsaných chemických dějů (a-g) chemickými rovnicemi.
3) Která ze solí vznikajících v jedné či více z reakcí a-g je známá pod názvem salmiak a užívá se v lékařství proti bolestem nervového původu?
4) Která ze solí vznikajících v jedné či více z reakcí a-g se používá ve směsi s uhličitanem vápenatým jako významné průmyslové hnojivo, známé pod názvem ledek vápenato-amonný?

Tématický celek 9



Kód: ***Ch9aP3b------e3101z***

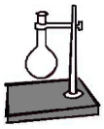
Tematický celek chemie:	*Ch9*	***Úlohy pro zájmovou činnost***
Mikrocelek chemie:	*Ch9a*	*Motivační úlohy pro školní zájmovou činnost*
Tematický celek biologie:	*P3*	***Biologie rostlin***
Mikrocelek biologie:	*P3b*	*Fyziologie rostlin*
Typ úlohy:	*e*	*Chemické kouzlo*
Obtížnost:	*3*	
Časová náročnost:	*10 minut*	
Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

57. BÍLÉ PELARGONIE A MODRÉ RŮŽE

„O co se vsadíte“, prohlásil Lukáš, „že dokážu změnit barvu květin.“ Setkal se s nechápavými pohledy. Vzal tedy do ruky dvě květiny, které si pro tento účel přinesl: červenou pelargonii a rudou růži. Pelargonii vložil do válce se žlutozeleným plynem a růži namočil do skleněné vany naplněné bezbarvým roztokem. Po vyjmutí obou květin předvedl všem bílou pelargonii a modrou růži. Pokus ukončil slovy: „A teď mohou květinářství prodávat květiny ve všech barvách podle vkusu zákazníků.“

Pomůcky: chlor, vodný roztok amoniaku.

Úkoly:
1) Určete, do kterých látek Lukáš květiny vložil a vysvětlete jejich účinek na změnu barvy květů.
2) Uveďte, které části rostlin se používají pro rozmnožování pelargonií:
   a) pohlavní, b) nepohlavní

		***Kód:***	***Ch9aP4a------e2101z***	
		Tematický celek chemie:	*Ch9* ***Úlohy pro zájmovou činnost***	
		Mikrocelek chemie:	*Ch9a Motivační úlohy pro školní zájmovou činnost*	
		Tematický celek biologie:	*P4* ***Biologie živočichů***	
		Mikrocelek biologie:	*P4a Stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla*	
		Typ úlohy:	*e Chemické kouzlo*	
		Obtížnost:	*2*	
		Časová náročnost:	*10 minut*	
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

58. JEDNOU KŘEHKÁ, JEDNOU PRUŽNÁ

Na své vystoupení v chemickém receptáři se Iva vybavila dvěma stehenními kostmi ze slepice, které jí věnovaly kuchařky ve školní jídelně, když obíraly maso do slepičí polévky.

Obě kosti Iva předvedla obecenstvu, které tvořili převážně spolužáci ze závěrečných tříd ZŠ a zvědaví zájemci z nižších tříd. Požádala Toma, kterému přezdívali „nevěřící Tomáš“ pro jeho mimořádnou zvídavost, aby se pokusil kosti zlomit nebo ohnout. Tomáš se snažil, ale po chvíli pokus vzdal se slovy: „Na zlomení i ohnutí jsou moc tvrdé!“.

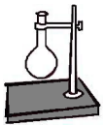
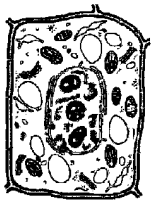
„Předvedu vám, že jednu z kostí ohnu a tu druhou zase lehce zlomím. Nevěříte?“, usmála se Iva na nedůvěřivé pohledy spolužáků. „Nejdříve si připravím kost na ohyb.“ Iva vzala obranou slepičí kost a ponořila ji do průhledné tekutiny. „Činidlo necháme působit do příštího týdne a já teď budu pokračovat s druhou kostí.“ Uchopila ji do chemických kleští a začala ji žíhat v plameni kahanu před zraky svých spolužáků. Po vychladnutí Tomáš kost lehce zlomil.

Za týden Iva vyňala první kost z neznámé kapaliny, opláchla ji vodou a podala Tomášovi, který ji snadno ohnul, ale nezlomil. Užaslý Tomáš nechal ohebnou kost vyzkoušet i svým spolužákům.

„Nikdy bych tomu nevěřil,“ žasl Tomáš. „Kost se ohýbá, jako by byla z gumy. Jak jsi to dokázala?“

Pomůcky: kyselina chlorovodíková, dvě slepičí stehenní kosti, kahan, zápalky

Úkoly:
1) Přibližně popište chemické složení kostí.
2) Určete, kterou kapalinu Iva použila na „změkčení“ kosti.
3) Pokuste se zapsat reakci uhličitanu vápenatého přítomného v kosti s použitým činidlem.
4) Vysvětlete, jak je možné, že se kost po namočení v neznámém činidle stala ohebnou a jak to, že druhá kost se po žíhání v plameni kahanu stala křehkou a dala se lehce zlomit.

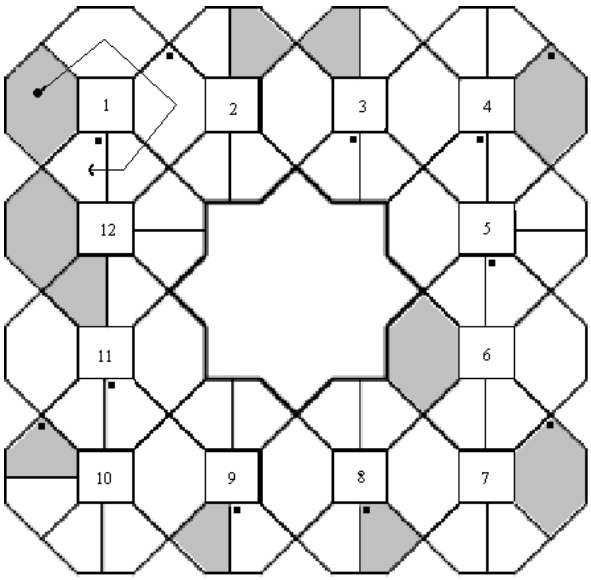
		***Kód:***	***Ch9aP6e------b2151z***	
		Tematický celek chemie:	*Ch9* ***Úlohy pro zájmovou činnost***	
		Mikrocelek chemie:	*Ch9a Motivační úlohy pro školní zájmovou činnost*	
		Tematický celek biologie:	*P6* ***Neživá příroda***	
		Mikrocelek biologie:	*P6e Vývoj zemské kůry a organismů na Zemi*	
		Typ úlohy:	*b Chemická buňkovka*	
		Obtížnost:	*2*	
		Časová náročnost:	*15 minut*	
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

59. ZPRÁVY Z MINULOSTI

I v dávné minulosti probíhaly v zemské kůře a na jejím povrchu podobné geologické děje jako nyní (např. vrásnění, sopečná činnost, usazování,…). Ve vrstvách zemské kůry jsou zaznamenány důležité události dějin Země. Geolog v nich čte jako historik v kronice. Každá vrstva představuje jeden list kroniky Země. Nejvíce údajů poskytují usazené horniny a ..... .

Chybějící slovo obsahující jedenáct písmen si můžete ověřit v tajence buňkovky. Tečky v buňkovce značí začátek vpisovaného slova. Slova vpisujte ve směru hodinových ručiček, prostřední políčka s čísly označují odpovídající legendu. Tajenka je označena šedými políčky.

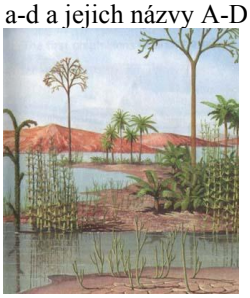
Legenda:
1) Název prvku s chemickou značkou Zn.
2) Soubor atomů majících stejné protonové a neutronové číslo.
3) Název kvantového čísla rozhodujícího o energii elektronu a o jeho vzdálenosti od jádra.
4) Látka přitahující železo.
5) Stříbrolesklý měkký kov patřící do 13. skupiny a čtvrté periody.
6) Chemické značky jodu, hliníku, yttria a europia.
7) Název atomové skupiny se vzorcem NO_2.
8) Alchymistický název pro nápoj věčného mládí.
9) Chemické značky chloru, tantalu a niklu.
10) Atomy prvků stejného atomového čísla, ale lišící se nukleonovým číslem.
11) Látka obsahující anion O_3^- (odvozený od ozonu).
12) Jednotky termodynamické teploty (značení K).



Nápověda: hlavní, kelviny, ozonid, nitryl

Úkoly:
1) Přiřaďte k sobě obrázky fosílií a-d a jejich názvy A-D:

a)


b)

c)

d)

A) plavuně, B) korýši, C) trilobiti, D) přesličky a trávy

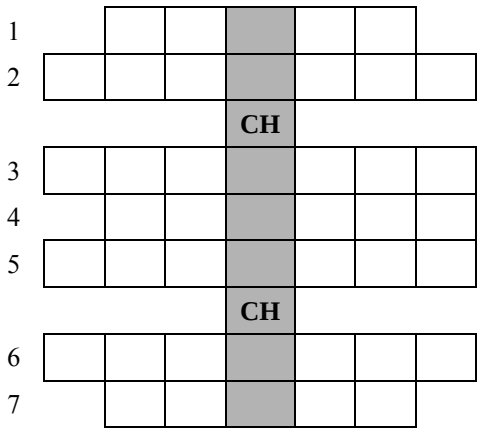
2) V které oblasti České republiky byste hledali významné naleziště trilobitů a jak se jmenuje?
3) Uveďte alespoň jednoho zástupce živočichů, kteří se mohou pochlubit křemičitou schránkou nebo alespoň obsahem křemičitých sloučenin.
4) Napište elektronový strukturní vzorec oxidu křemičitého.

		Kód:	***Ch9bP1e------d2101z***	C H E M E
		Tematický celek chemie:	*Ch9* ***Úlohy pro zájmovou činnost***	
		Mikrocelek chemie:	*Ch9b Motivační úlohy pro mimoškolní zájmovou činnost*	
		Tematický celek biologie:	*P1* ***Obecná biologie a genetika***	
		Mikrocelek biologie:	*P1e Viry a bakterie*	
		Typ úlohy:	*d Chemická doplňovačka*	
		Obtížnost:	*2*	
		Časová náročnost:	*10 minut*	
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

60. STŘELA POHÁNĚNÁ KUKUŘICÍ

Lidé využívají mikroorganismy už celá tisíciletí. Z počátku především při výrobě alkoholických nápojů a některých potravin, v posledních desetiletích také při přípravě antibiotik. V nedávné době mikrobiolog John Frost z Michigan State University vypracoval metodu, která by mohla umožnit výrobu raketového paliva a výbušnin z kukuřice nebo cukrové řepy. Rostlinné cukry mění v palivo bakterie žijící ve znečištěné vodě, v půdě i lidském zažívacím traktu a patří do rodu, jehož název je ukrytý v doplňovačce.

Legenda:
1) Objevitel cyklu citrónové kyseliny.
2) Produkt krystalizace.
3) Citrusový plod.
4) Sůl kyseliny sírové.
5) Přídavné jméno oxidu Rb_2O.
6) Nejmenší částice viru schopné infikovat buňku a množit se v ní.
7) Vzácný žlutý kov.



Nápověda: Krebs, viriony

Úkoly:
1) Produktem bakteriálních zpracování rostlinných cukrů je látka zvaná butantriol, ze které se vyrábí raketové palivo působením kyseliny dusičné. Reakce je analogická reakci glycerolu (propantriolu) na glycerol-trinitrát nazývaný nitroglycerin, který je výbušný již pouhým nárazem. Doplňte rovnici jeho vzniku pomocí esterifikace a organické látky rozepište strukturními vzorci:

glycerol + HNO_3 → glycerol-trinitrát + ?

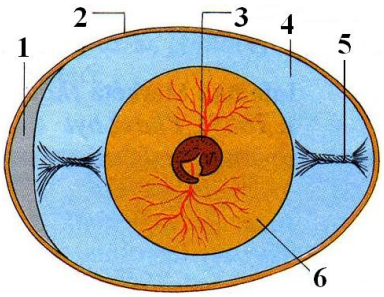
2) Butantriol-trinitrát je méně nebezpečný při výrobě i manipulaci a jeho výroba je levná, ekologicky čistá a energeticky méně náročná. Autor výrobního postupu prohlásil, že vše, co je k výrobě butantriolu potřeba, je roztok rostlinných cukrů v přiměřeně teplé vodě a příslušné bakterie, které realizují své metabolické pochody. Napište <u>názvy</u> tří následujících rostlinných cukrů:
   a) nachází se v ovoci (zejména v plodech vinné révy) a v medu a používá se v lékařství jako umělá výživa,
   b) nachází se spolu s předchozím monosacharidem v ovoci,
   c) disacharid nacházející se v cukrové řepě a třtině.

Kód:	***Ch9bP4a------e2101z***	
Tematický celek chemie:	*Ch9*	***Úlohy pro zájmovou činnost***
Mikrocelek chemie:	*Ch9b*	*Motivační úlohy pro mimoškolní zájmovou činnost*
Tematický celek biologie:	*P4*	***Biologie živočichů***
Mikrocelek biologie:	*P4a*	*Stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla*
Typ úlohy:	*e*	*Chemické kouzlo*
Obtížnost:	*2*	
Časová náročnost:	*10 minut*	
Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

61. VEJCE V LÁHVI

Honza, známý svými hereckými schopnostmi, oznámil, že dokáže vpravit celé syrové slepičí vejce do láhve. Průměr jejího hrdla, jak Honza ukázal, byl mnohem menší, než průměr vajíčka. Když viděl nevěřícné pohledy svých kamarádů, ponořil vejce do štiplavě páchnoucí kapaliny a oznámil, že na pokračování si budou muset počkat do dalšího dne. Druhý den je z kapaliny vyňal, opatrně je stlačil prsty a vsunul do hrdla láhve umístěné ve vodorovné poloze. Pak do láhve nalil jinou kapalinu a povrch vajíčka opět ztvrdnul. Tak Honza dostál svému slibu a získal obdiv svých přátel.

Pomůcky: zředěný roztok octové kyseliny, roztok sody.



Úkoly:
1) Uveďte, které dvě kapaliny Honza použil.
2) Zapište chemickými reakcemi děje, ke kterým během pokusu došlo.
3) Z čeho se skládá ptačí vejce? Přiřaďte části vejce k číslům na obrázku:
   a) ochranné obaly (blána a skořápka)
   b) bílek
   c) poutko
   d) vzdušná komůrka
   e) žloutek
   f) zárodek

		Kód:	***Ch9bP5d------q3301z***	
		Tematický celek chemie:	*Ch9* ***Úlohy pro zájmovou činnost***	
		Mikrocelek chemie:	*Ch9b Motivační úlohy pro mimoškolní zájmovou činnost*	
		Tematický celek biologie:	*P5* ***Biologie člověka***	
		Mikrocelek biologie:	*P5d Životní styl*	
		Typ úlohy:	*q Chemický otazník*	
		Obtížnost:	*3*	
		Časová náročnost:	*30 minut*	
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*	

62. CHEMIE V POTRAVNÍM ŘETĚZCI

S prohlubujícím se zájmem lidí o dobrou a kvalitní stravu lze očekávat i zvýšení podílu chemie na její skladbě a přípravě. Zúčastněte se malé exkurze do vybraných oblastí kuchařského umění a identifikujte organické sloučeniny ukryté v textu osmi chemických otazníků.

1) **?** V šuměnkách a šumivých bonbónech se setkáváme s trikarboxylovou kyselinou (první hledaná látka). Je přítomna v plodech mnoha rostlin, např. v citronech, pomerančích, mandarinkách apod.

2) **?** Při konzervování ovoce a džemů používáme druhou organickou sloučeninu, nejjednodušší aromatickou karboxylovou kyselinu.

3) **?** Třetí chemickou látkou je kyselina, která vzniká kvasnými pochody a je obsažena v mléce, jogurtech, sýrech, ale i kysaném zelí.

4) **?** Čtvrtou kyselinou je chemická látka používaná jako pochutina při nakládání okurek, paprik a další zeleniny. **Vzniká např. oxidací ethanolu (a).**

5) **?** Pátá chemická látka se používá v domácnosti jako sladidlo a vyrábí se z cukrové řepy. Její molekula vzniká v těle rostlin **ze dvou molekul monosacharidů za uvolnění vody (b).**

6) **?** Základní reakcí, kterou v přírodě vznikají monosacharidy, je **fotosyntéza (c).** Jejím důležitým produktem je organická látka – nejběžnější monosacharid, obsažený v medu, lidské krvi i ovoci. Používá se v lékařství k umělé výživě a představuje šestou organickou sloučeninu.

7) **?** Jako zásobní látku vytvářejí některé rostliny z několika set molekul monosacharidů (počet molekul je obecně označen n) sedmou chemickou látku, která je jednou ze základních živin člověka. Konzumujeme ji v bramborách, chlebu, pečivu apod.

8) **?** **Kvašením některých monosacharidů (d)** pomocí kvasinek se vyrábí osmá chemická látka, která se pro svoji příjemnou vůni přidává do cukroví, ovocných koktejlů nebo se konzumuje samostatně. Při flambování pokrmů **hoří** namodralým plamenem **(e).**

Úkoly:

1) Všech osm organických sloučenin, které jste poznali podle popsaných vlastností, seřaďte do tabulky, doplňte k nim chemické názvy i vzorce a rozhodněte, v jakém skupenství se vyskytují za běžných podmínek.

	chemický název	**chemický vzorec**	**skupenství**
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

2) Vyjádřete popsané chemické reakce **(a-e)** chemickými rovnicemi.

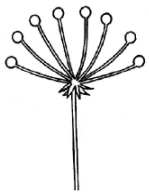
		Kód:	***Ch9cP3a------t3151z***
		Tematický celek chemie:	*Ch9* ***Úlohy pro zájmovou činnost***
		Mikrocelek chemie:	*Ch9c Chemie kolem nás*
		Tematický celek biologie:	*P3* ***Biologie rostlin***
		Mikrocelek biologie:	*P3a Anatomie a morfologie rostlin*
		Typ úlohy:	*t Chemický text*
		Obtížnost:	*3*
		Časová náročnost:	*15 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

63. ŽENU ANI KVĚTINOU NEUHODÍŠ

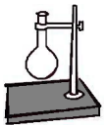
Člověk pěstuje květiny pro jejich krásnou vůni a také pro jejich překrásné květy. Zvláště ženy květiny rády pěstují a ještě raději je dostávají. Za svou zářivou barevnost vděčí květy rostlin chemii. Nádherným zbarvením se ovšem obdobně mohou pochlubit i další části rostlinného těla (listy, plody,...). Z přírodopisu víte, že květy rostlin vyrůstají na stonku jednotlivě či ve skupinách. Soubor (skupina) květů se nazývá květenství. Květenství jsou častější než jednotlivé květy.

Úkoly:

1) Vaším prvním úkolem je přiřadit správné názvy květenství a příklady rostlin ke schématům.

Schéma květenství	Název květenství	Příklady rostlin	
	JEHNĚDA	Mrkev obecná	Prvosenka jarní
	HROZEN	Bříza bělokorá	Olše lepkavá
	ÚBOR	Vinná réva	Rozrazil douškolistý
	KLAS	Smetanka lékařská	Sedmikráska chudobka
	OKOLÍK	Jitrocel kopinatý	Divizna velkokvětá

2) Pojmenujte barviva obsažená v oranžových plodech mrkve a papriky.
3) Jakou barvou barví kůži juglon, nacházející se ve slupkách ořechů?
4) Přibližte vlastnosti a chemické složení chlorofylu.

		***Kód:***	***Ch9cP3d------h3201z***
		Tematický celek chemie:	*Ch9* ***Úlohy pro zájmovou činnost***
		Mikrocelek chemie:	*Ch9c Chemie kolem nás*
		Tematický celek biologie:	*P3* ***Biologie rostlin***
		Mikrocelek biologie:	*P3d Význam rostlin a jejich ochrana*
		Typ úlohy:	*h Chemická hřebenovka*
		Obtížnost:	*3*
		Časová náročnost:	*20 minut*
		Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

64. BÁBA KOŘENÁŘKA

„Není na světě bylina, aby na něco nebyla“, říkávala bába kořenářka, kterou pro její znalosti léčivých bylin lidé hojně navštěvovali.

Honzíka za ní poslala maminka, kterou zrovna trápila bronchitida, provázená úporným kašlem. „Vezmi ještě pro Verunku něco proti horečce, Martě proti zánětu kůže, tatínek by potřeboval byliny proti stresu a nespavosti a babička něco na zklidnění žlučových potíží.“ Aby to bylo pro Honzíka zajímavější, dostal od kořenářky rodové názvy bylin zašifrované v hřebenovce a druhové názvy napsané na pytlících s bylinkami. Pomůžete Honzíkovi se v tom vyznat?

Legenda:

1) Minerál vzniklý odpařením pravěkých moří ($KMgCl_3 \cdot 6\ H_2O$).
2) Obecný název pro H_2O_2, Na_2O_2, K_2O_2.
3) Vznik iontů z neutrálních atomů.
4) Minerál stříbra Ag_2S.
5) Přídavné jméno oxidu PbO.
6) Věda zabývající se zkoumáním rostlin.
7) Lanthanoid s protonovým číslem 71 (naleznete v periodické soustavě prvků).
8) Přípony -ný, -natý, -itý,... vyznačují ..... číslo prvků v českých názvech chemických sloučenin.
9) Kruh v kmeni stromu, určující jeho stáří.
10) Obecný název pro HCl, HNO_3, H_2SO_4.
11) Název prvku se značkou Eu.
12) Diamid kyseliny uhličité.
13) Částice v jádře atomu bez elektrického náboje (množné číslo).
14) Pevné látky, které mají pravidelné uspořádání základních částic, mohou vytvářet souměrná tělesa, nazývaná ..... .
15) Látka vstupující do reakce.
16) Jedna z modifikací $CaCO_3$.

Nápověda: Argentit, karnalit, močovina

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	O		Ř		V		P		D		Ě		K		Z

9	10	11	12	13	14	15	16
Í		H		Ř		Á		E		V		B	

Úkoly:

1) Vyřešením hřebenovky dostanete pět rodových názvů léčivých bylin. Vaším úkolem je přiřadit k nim správné obrázky, druhové názvy uvedené na pytlících se sušenými částmi rostlin a stručnou charakteristiku bylin ze seznamu uvedeného níže.

a) b) c) d) e)

Stručná charakteristika:

A) Příjemně vonící rostlina, patří k nejvýznamnějším a nejvšestrannějším léčivým bylinám. Odvar z květů má protizánětlivé účinky a používá se zevně k oplachování či k zábalům postižené kůže nebo i vnitřně (čaje) při zánětech sliznic, příp. do koupele. Pro velkou spotřebu se pěstuje na polích.

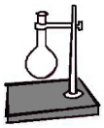
B) Žlutá, divoce rostoucí plevelovitá rostlina, která je předzvěstí jara. Obsahuje látky, které podporují vykašlávání a zmírňují podráždění. Čaj z květů rostliny se používá při léčení bronchitidy, kašle, čištění krve apod.

C) Kdo trpí stresem, sáhne po rostlině, jejíž kořen rychle přivodí uvolnění a navíc podporuje spánek. Spolu s třezalkou, chmelem a levandulí se z něj vyrábí polštářky na spaní. Také uvolňuje křeče.

D) Navzdory všeobecně rozšířené pověsti nepříjemného, žahavého, divoce rostoucího plevele, zaujímá pevné místo v přírodním léčitelství. Její šťáva zmírňuje revmatické bolesti, dnu, žlučové a jaterní obtíže. Působí močopudně.

E) Listy dřeviny se používají už od 17. století ke snižování teploty a proti bolestem hlavy. Hlavní účinnou látkou jsou deriváty salicylové kyseliny, které se používají také jako účinné látky v synteticky připravovaných lécích (např. acylpyrin) užívané se stejným účinkem. Působí protirevmaticky.

2) Každému členu rodiny doporučte správnou léčivou bylinu.



Kód:	***Ch9cP8a------q3251z***
Tematický celek chemie:	*Ch9* ***Úlohy pro zájmovou činnost***
Mikrocelek chemie:	*Ch9c Chemie kolem nás*
Tematický celek biologie:	*P8* ***Praktické poznávání přírody***
Mikrocelek biologie:	*P8a Praktické metody poznávání přírody*
Typ úlohy:	*q Chemický otazník*
Obtížnost:	*3*
Časová náročnost:	*25 minut*
Interdisciplinarita:	*chemie – přírodopis*

65. ANORGANICKÉ LÁTKY V KUCHYNI

Jistě uvěříte, že příprava amarounů z oblíbeného televizního seriálu *Návštěvníci* byla chemického původu. Méně často si však uvědomujete, že součástí naší potravy jsou rovněž chemické látky a že příprava oblíbených pochoutek je založena na chemických reakcích. Pozorně sledujte text chemických otazníků a identifikujte popsané chemické sloučeniny.

1) **?** První chemickou látku potřebuje člověk nezbytně ke svému životu a jeho krev je jejím téměř jednoprocentním roztokem. Používá se k ochucování většiny pokrmů a při konzervaci potravin.

2) **?** Pro zlepšení funkce štítné žlázy se k předchozí látce přidává draselná sůl (druhá chemická látka), která se **bromovou vodou oxiduje až na elementární prvek** (**a**), který po vytřepání do chloroformu barví jeho vrstvu fialově.

3) **?** **Reakcí pevné chemické látky s vodou, amoniakem a oxidem uhličitým** (**b**) **lze připravit třetí chemickou látku**, která je podstatnou částí prášku do pečiva. Kypřicí účinek je založen na **tepelném rozkladu uvedené soli** (**c**)**.** Bublinky vznikajícího oxidu uhličitého kypří zpracované těsto.

4) **?** Obdobný účinek má také čtvrtá chemická látka, která tvoří podstatnou část cukrářského droždí. Obsahuje stejný anion jako kypřicí prášek do pečiva a **teplem rovněž uvolňuje oxid uhličitý**, který spolu s dalším plynem kypří těsto (**d**).

5) **?** Návštěvníci Františkových lázní pijí vodu z Glauberova pramene, který obsahuje sodnou sůl (pátá che-

mická látka), krystalizující s deseti molekulami vody. Má mírně projímavé účinky.

6) ? Historický primát má minerální voda z anglického Epsonu, neboť z ní byla poprvé připravena šestá chemická látka. Tato hořečnatá sůl stejného aniontu jako předcházející je též projímadlem, nikoli však mírným. **Anion obou látek** (z otazníků 5 a 6) můžeme dokázat **reakcí s chloridem barnatým** za vzniku bílé sraženiny (**e, f**).

7) ? V povědomí lidí představují kyseliny žíraviny. Připadá nám téměř neuvěřitelné, že se s nimi setkáváme v běžném životě. Sedmou chemickou látku nosíme v žaludku a je součástí žaludeční šťávy. Tato látka umožňuje trávení bílkovin. V laboratoři z ní lze připravit chlor její **oxidací dichromanem draselným (g), manganistanem draselným (h), nebo oxidem manganičitým (i).**

Úkoly:

1) Doplňte v následující tabulce chemické názvy a vzorce chemických látek, které jste poznali podle popsaných vlastností (1-7).

Číslo otazníku	**Chemický název**	**Chemický vzorec**
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

2) Pokuste se vyjádřit principy popsaných chemických reakcí chemickými rovnicemi (a-i).
3) Tři ze solí uvedených v tabulce se vyskytují volně v přírodě. První (kromě mořské vody) v ložiskách (popište způsob jejich vzniku) a druhé dvě v minerálních vodách. Napište jejich mineralogické a triviální názvy.

3.2 Klíč autorských odpovědí

Tématický celek 1

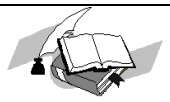
Kód:	***Ch1aP6c------s2101r***	***(1. VYŠKRTÁVAČKA VLASTNOSTÍ LÁTEK)***	克新闻

Tajenka: BARVA, SKUPENSTVÍ, ROZPUSTNOST

Řešení úkolů:
1)

látky	vlastnosti látek		
	barva	skupenství	rozpustnost
černé uhlí	černá	pevné	ve vodě nerozpustné
kuchyňská sůl	bílá, případně bezbarvá	pevné	ve vodě rozpustná
slunečnicový olej	nažloutlá	kapalné	ve vodě nerozpustný

2) Černé uhlí vzniklo v závěru prvohor ze stromovitých přesliček, plavuní a kapradin.
3) Ve čtvrtohorách.
4) Třetihory.

Kód:	***Ch1bP8a------t2101r***	***(2. SLOVNÍ HŘÍČKA)***	

Řešení úkolů:
1) P – fosfor, O – kyslík, K – draslík, U – uran, S – síra
2) a) prachovnice b) spalovací lžíce c) trojnožka d) odměrka (odměrná
e) střička f) třecí miska s tlouč- g) stojan na zkumavky h) dělicí nálevka
i) váženka j) chladič k) odměrný válec l) kádinka
m) lupa n) mikroskop o) skalpel p) pinzeta
3) a) třecí miska s tloučkem, b) chladič, c) dělicí nálevka, d) skalpel, e) pinzeta, f) mikroskop, g) lupa, h) odměrná baňka

Kód:	***Ch1cP5c------l2201r***	***(3. CO TĚ NEPÁLÍ, NEHAS)***	

Tajenka: BÍLÝ FOSFOR UCHOVÁVÁME POD VODOU A ALKALICKÉ KOVY POD VRSTVOU PETROLEJE.

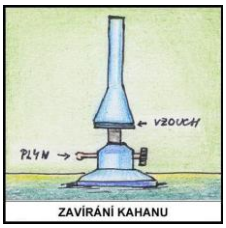
Legenda:

B	Í	L	Ý	F	O	S	F	O	R
U	CH	O	V	Á	V	Á	M	E	P
O	D	V	O	D	O	U	A	A	L
K	A	L	I	C	K	É	K	O	V
Y	P	O	D	V	R	S	T	V	O
U	P	E	T	R	O	L	E	J	E

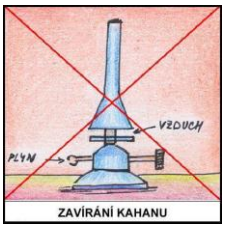
Řešení úkolů:
1) Tři stupně popálenin.
2) Opařeniny jsou popáleniny vzniklé horkými tekutinami nebo parou.
3) Ihned po popálení ochladit (pokud nehrozí chemická reakce s vodou). Je nutné zabránit vniknutí infekce do postižené tkáně. Na popálená nebo opařená místa se nesmí sahat. Při ošetřování nesaháme ani na tu stranu obvazu, kterou přikládáme na poraněné místo. Méně rozsáhlé popáleniny ošetříme sterilním obvazem, při rozsáhlejších popáleninách je nejlepší zabalit postiženého do čistého prostěradla, přikrýt ho dekou a transportovat do nemocnice.

Kód: ***Ch1dP5c------q2051r*** ***(4. STAV NOUZE)***	

Legenda: Varianty a) jsou správné, varianty b) jsou špatně.



1a



1b

2a

2b

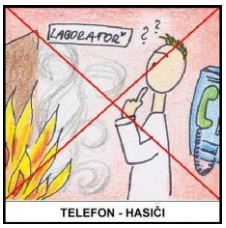
3a

3b

4a

4b

5a



5b

6a

6b

Řešení úkolů:
1) Nejprve uzavřeme přívod vzduchu do kahanu a následně uzavřeme přívod plynu.
2) Hořící elektrické zařízení pod proudem se nesmí hasit vodou, neboť voda snadno rozpouští řadu látek a proto vede elektrický proud a následně může způsobit vážný (někdy i smrtelný) úraz elektrickým proudem. Vhodný je například sněhový hasicí přístroj.
3) Popálené místo okamžitě opláchneme proudem tekoucí studené vody (pokud místo není znečištěné chemikálií reagující s vodou). Postižené místo sterilně přikryjeme. Při větším rozsahu vyhledáme lékařskou pomoc.
4) Policie: 158
5) Hasiči: 150
6) Sanitka: 155
7) Kombinovaná záchranná služba: 112. Číslo se používá při krizových situacích komplikovanějšího typu (např. současná potřeba sanitky a hasičů). Případně můžete použít čísla výše uvedených institucí (158, 150, 155).

Tématický celek 2

Kód: ***Ch2aP3a------t2051r*** ***(5. KVAŠENÉ OVOCE)***	

Tajenka: b) destilace - hrozen
Řešení úkolů:
1) a) malvice - hrušky, jablka, b) peckovice - třešně, meruňky, broskev, švestky, c) bobule - hrozny
2) a) plynné - vzduch, b) kapalné - minerální voda, sirup, c) pevné - sklo, žula
3) a) voda a olej – emulze, b) křída a voda – suspenze
4)

	Nechemický termín	**Chemický termín**
MLHA	Jemně rozptýlená voda ve vzduchu.	Jemně rozptýlená jakákoli kapalina v jakémkoli plynu.
DÝM	Směs látek, která při hoření uniká do vzduchu.	Jemně rozptýlené částečky jakékoli pevné látky v jakémkoli plynu (např. zvířený prach ve vzduchu).

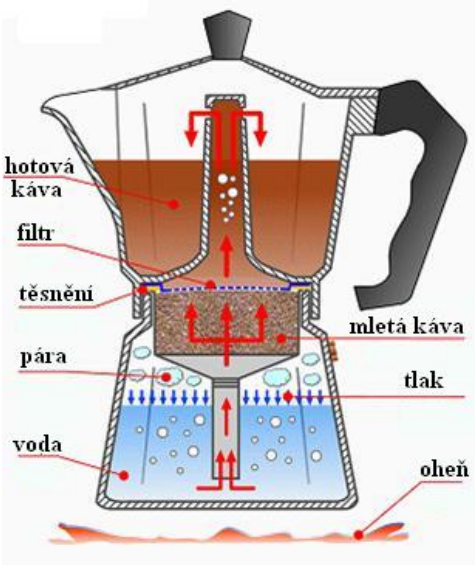
Kód:	***Ch2aP6b------d2051r***	***(6. SPECIÁLNÍ TECHNIKA ODDĚLOVÁNÍ SLOŽEK SMĚSÍ)***	C H E M E

Tajenka: PERKOLACE

Legenda:

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

Řešení úkolů:
1) Perkolace se nazývá protiproudá extrakce.
2) Např. příprava kávy v tzv. perkolátoru. Perkolace je také jeden ze způsobů získávání účinných látek z léčivých rostlin.

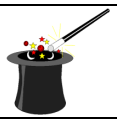


3) Složky směsi můžeme od sebe oddělit např. destilací, filtrací, usazováním, odstřeďováním, krystalizací, extrakcí, chromatograficky,…
4) K sestavení jednoduché destilační aparatury můžeme použít tyto laboratorní pomůcky: destilační baňku, baňku na jímání produktu (tzv. předlohu), držáky, hadice, chladič, kahan, síťku, stojany, teploměr.
5) Vápenec (uhličitan vápenatý): $CaCO_3$.

Kód:	***Ch2bP2b------d2101r***	***(7. ZMĚNA CHEMICKÝCH LÁTEK)***	C H E M E

Tajenka: ROVNICE
Legenda: 1) čechratka, 2) krásnorůžek, 3) lanýž, 4) hřiby, 5) čichu, 6) les

Řešení úkolů:
1) $2\ H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$
2) Elektrolýzou vody např. v Hoffmanově přístroji lze získat na záporné elektrodě plynný vodík a na kladné elektrodě plynný kyslík.
   a) Vodík dokážeme výbuchem jeho směsi se vzduchem. Po zapálení obsahu zkumavky vodík „štěkne“ v přítomnosti většího množství kyslíku, čistý nebo téměř čistý vodík „plkne”.
   b) Kyslík dokážeme doutnající špejlí, která v něm vzplane.
3) Oxidace.

Kód:	***Ch2bP7a------e2101r***	***(8. DESTILOVANÁ VODA JAKO LEPIDLO NA KOV)***	

Řešení úkolů:
1) Při rozpouštění NaCl nebo $CaCl_2$ ve sněhu (též drceném ledu) se spotřebovává z okolí teplo. Tohoto principu se využívá při přípravě chladicích směsí. Směsí sněhu (drceného ledu) s NaCl v poměru 3: 1 lze dosáhnout teploty až -20°C a při použití sněhu (drceného ledu) s $CaCl_2$ v poměru 3:2 až -50°C. Působením nízkých teplot destilovaná voda mezi dřevěnou podložkou a hliníkovým hrnkem zmrzla a tím je "slepila" k sobě.
2) Směs různorodá (heterogenní).

Kód:	***Ch2cP7b------s2101r***	***(9. ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ)***	克新闻

Tajenka: OXID DUSIČITÝ, SIŘIČITÝ, UHELNATÝ, UHLIČITÝ

Řešení úkolů:
1) a) Oxid siřičitý. b) Oxid dusičitý. c) Oxid uhelnatý. d) Oxid uhličitý.
2) Skleníkový efekt je proces, při kterém atmosféra způsobuje ohřívání planety tím, že sice snadno propouští sluneční záření dopadající na planetu, ale tepelné záření zpětně vyzařované z povrchu planety pohlcuje a omezuje tím jeho únik do prostoru. Skleníkový efekt se na Zemi vyskytuje přirozeně. Bez výskytu tzv. skleníkových plynů (především vodní páry a CO_2) by průměrná teplota při povrchu Země byla pod bodem mrazu. Skleníkový efekt je tak nezbytným předpokladem života na Zemi. V současnosti však ke skleníkovému efektu přispívá i lidská činnost, především v důsledku spalování fosilních paliv. Tento dodatečný, tzv. antropogenní skleníkový efekt přispívá ke globálnímu oteplování planety Země. Vědci se však neshodují v odhadu, jak velký je vliv člověka na změnu klimatu na Zemi.

Tématický celek 3

Kód:	***Ch3aP4b------s2101r***	***(10. TULEŇ, PŘEBORNÍK V PLAVÁNÍ A POTÁPĚNÍ)***	克新闻

Tajenka: ČTYŘICET MINUT

Řešení úkolů:
1) Tuleň se živí rybami, měkkýši a korýši. Žije kolem pobřeží severního Atlantiku od Grónska až po Portugalsko, po celém severním pobřeží Asie a v Tichém oceánu kolem pobřeží Severní Ameriky až k Mexickému zálivu.
2) Počet protonů v atomu je roven protonovému číslu. To pro uvedené prvky zjistíme např. z periodické tabulky. Protože uvedené prvky jsou elektricky neutrální, je počet elektronů roven počtu protonů.
   a) Dusík: 7 protonů a 7 elektronů.
   b) Helium: 2 protony a 2 elektrony.
   c) Kyslík: 8 protonů a 8 elektronů.
3)
   a) $\overline{O}=\overline{O}$ molekula kyslíku; $\overline{N}\equiv\overline{N}$ molekula dusíku; $\overline{He}$ helium
   b) $H-\overline{O}-H$ molekula vody

Kód:	***Ch3bP1a------o2201r***	***(11. MOLEKULA V PLECHOVCE)***	

Tajenka: KYSLÍK
Legenda:

B	O	T	A	N	I	K	A	Š	N	N	J	E	C	P	A
I	K	U	S	A	V	C	I	A	T	O	C	Ú	N	H	K
O	T	R	N	L	K	N	P	A	Y	I	I	Ň	A	L	I
T	R	Ů	Á	Ú	E	I	L	A	S	C	K	K	O	T	R
O	N	Ž	A	S	L	U	K	A	Á	S	P	A	R	K	P
P	K	E	L	N	Ž	I	L	T	A	P	U	L	R	R	A
A	A	Ů	K	Ů	N	O	P	I	C	E	L	Y	E	A	P
P	N	J	A	K	S	P	O	R	O	F	Y	T	Í	K	S
E	A	D	N	A	D	O	K	Č	O	K	Š	O	K	Š	N
V	N	K	U	E	C	J	E	V	K	E	A	R	H	Ů	O
C	D	L	K	L	Y	S	A	Ř	J	Q	D	Z	Í	N	H
I	U	Y	E	A	K	N	I	L	A	V	N	O	K	S	A
D	E	V	D	E	M	A	T	Y	F	O	T	E	M	A	G

Řešení úkolů:

1) **plíce** - jak, ještěr, kočkodan, kůň, lev, lasice, laň, medvěd, opice, savci, slůně, sluka, tur, vlk
   plíce napojené na podkožní plicní vaky - alka, andulka, nandu, pěvci, ptáci
   žábry - cejn, karas, lipan, štika
   prostá difúze - krásnoočko
2) a) O atom kyslíku — d) 3 O tři atomy kyslíku
   b) O_2 molekula kyslíku — e) 2 O_2 dvě molekuly kyslíku
   c) O_3 molekula ozonu — f) 4 O_3 čtyři molekuly ozonu
3) Kyslík O_2 využívají rostliny i živočichové k dýchání. Kromě toho tříatomový kyslík O_3 (ozon) v tzv. ozonosféře pohlcuje UV záření, čímž chrání pozemské organismy před poškozením tímto vysokoenergetickým zářením.
4) Kyslík tvoří přibližně 21 % z celkového objemu vzduchu na povrchu Země.
5) Celkový počet atomů v molekule vody je 3, z toho na kyslík připadá 1 atom. Procentuální zastoupení počtu atomů kyslíku ve vodě zjistíme např. úměrou:
   celkový počet atomů v molekule vody 3 .....100 %
   počet atomů kyslíku v molekule vody 1 .....x %

$$x = \frac{1 \cdot 100}{3} = 33{,}3\ \%$$

   Atomy kyslíku tvoří 33,3 % z celkového počtu atomů ve vodě.
6) Pro jednoduchou představu budeme jako celek (100 %) uvažovat 1 mol vody. Toto množství, tj. 1 mol H_2O, obsahuje 2 mol H a 1 mol O a pomocí molárních hmotností atomů zjistíme, že má hmotnost $2 \cdot 1$ g + 16 g = 18 g. Z toho na kyslík (část) připadá hmotnost 16 g.
   celková hmotnost 1 mol vody 18 g .....100 %
   hmotnost kyslíku v 1 mol vody 16 g .....x %

$$x = \frac{16 \cdot 100}{18} = 88{,}9\ \%$$

   Kyslík tvoří 88,9 % z celkové hmotnosti vody.

Kód:	***Ch3bP1a------t2101r***	***(12. SLANINA NEBO BANÁNY?)***

Tajenka:

1	2	3	4	5	6	7	8		9	10
S	La	Ni	Na	Ne	B	O	Ba	Ná	N	Y

Řešení úkolů:

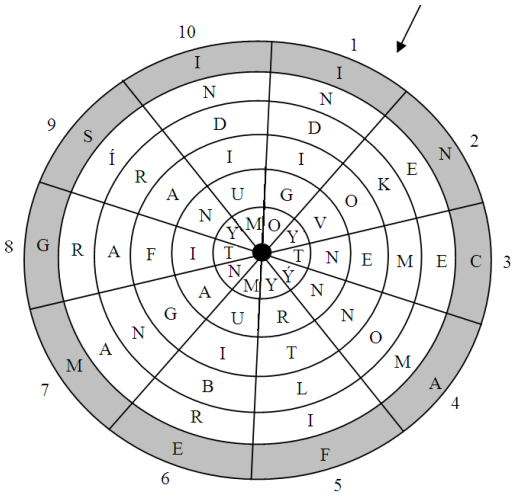
Úkol č. 1 Úkol č. 2 Úkol č. 3

Chemická značka	Název	Skupina	Kov / nekov	
S	síra	16	nekov	Při hoření vytváří plyn štiplavého zápachu, při jehož rozpouštění ve vodě vzniká kyselina
La	lanthan	3	kov	
Ni	nikl	10	kov	
Na	sodík	1	kov	Je podstatnou součástí potu. Je také důležitý pro hospodaření s vodou a pro správnou funkci nervů.
Ne	neon	18	nekov	
B	bor	13	kov	
O	kyslík	16	nekov	Je nezbytný k dýchání rostlin i živočichů a je součástí vzduchu.
Ba	baryum	2	kov	
N	dusík	15	nekov	Je součástí bílkovin. Má podstatnou funkci při výstavbě těl rostlin a živočichů i jejich růstu. Je významnou součástí hnojiv.
Y	yttrium	3	kov	

Kód:	***Ch3bP4a------k2101r***	***(13. PRVKY V KRUHU)***

Tajenka: I, N, Ca, Fe, Mg, Si

Legenda:



Řešení úkolů:

Úkol č. 1 Úkol č. 2

Značka prvku	Český název	Latinský název	Výskyt
I	jod	iodum	štítná žláza
N	dusík	nitrogenium	bílkoviny
Ca	vápník	calcium	kostry, krunýře, ulity
Fe	železo	ferrum	červené krvinky
Mg	hořčík	magnesium	chloroplasty
Si	křemík	silicium	buněčné stěny přesliček a trav

Kód:	***Ch3bP1e------s2151r***	***(14. HUDBA BUDOUCNOSTI)***	克新闻

Tajenka: ... ÚČINNOST JE TOTIŽ NEOBYČEJNĚ ŠPATNÁ. UVÁDÍ SE, ŽE DÍKY ZTRÁTÁM PŘI VÝROBĚ, PŘENOSU A SPOTŘEBĚ TO ANI V NEJIDEÁLNĚJŠÍM PŘÍPADĚ NENÍ VÍC NEŽ PŘIBLIŽNĚ 40 PROCENT!

Řešení úkolů:
1) Grafit – krystalizuje v soustavě šesterečné.
   Diamant – krystalizuje v soustavě krychlové.
   Kromě toho existuje také amorfní forma uhlíku – saze. Synteticky byly připraveny i jiné formy, např. uhlíkové nanotrubičky.
2) Grafit: tvrdost 1. Diamant: tvrdost 10 (nejvyšší)
3) a) diamant, b) grafit
4) angina (způsobena bakteriemi)

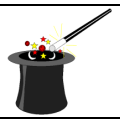
Kód:	***Ch3cP6b------m2101r***	***(15. ZTRÁTA CÍNOVÝCH KNOFLÍKŮ)***	

Řešení úkolů:
1) Podstata spočívá v přeměně kovového „bílého cínu“ v nekovovou modifikaci zvanou „šedý cín“. Tento jev nazýváme „cínový mor“ a vzniká u cínových předmětů (v našem případě cínových knoflíků) za teploty nižší než 13,2 °C. Čím je teplota nižší (... ve skladě krutý mráz ...), tím rychlejší je přeměna bílé modifikace cínu na šedou.
2) SnO, SnO_2, $SnCl_2$, $SnCl_4$, SnS, SnS_2.
3) Cínovec (b)

Tématický celek 4

Kód:	***Ch4aP6b------z3201r***	***(16. EXKURZE DO LABORATOŘE)***	

Řešení úkolů:
1) Neznámým prvkem X byla měď, značka Cu (volba e, nejtvrdší z minerálů uvedených v seznamu je křemen).
2) Měď se v přírodě nachází v řadě minerálů, například:
   kuprit - Cu_2O, chalkopyrit - $CuFeS_2$, chalkosin - Cu_2S, malachit - $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$,
   azurit - $2\ CuCO_3.Cu(OH)_2$ apod.
3) $3Cu + 8\ HNO_3 \rightarrow 3\ Cu(NO_3)_2 + 2\ NO + 4\ H_2O$
   $2\ NO + O_2 \rightarrow 2\ NO_2$
   $Cu(NO_3)_2 + 2\ NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + 2\ NaNO_3$
   $Cu(OH)_2 \rightarrow CuO + H_2O$
   $CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$
   $2\ CuSO_4 + 4\ KI \rightarrow 2\ CuI + 2\ K_2SO_4 + I_2$

Kód:	***Ch4bP4c------e3151r***	***(17. UVAŘENÉ VEJCE)***	

Řešení úkolů:
1) Jirka do vaničky s vodou a vejcem přimíchal pálené vápno. Reakce páleného vápna s vodou je silně exotermická. Teplo při ní uvolněné přivedlo vodu k varu a vejce se uvařilo.
2) $CaO\ (s) + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ + energie
3) d,c,e,a,b

Kód:	***Ch4cP5a------t2101r***	***(18. UTAJENÝ CHEMICKÝ DĚJ)***	

Řešení úkolů:
1) Obrázkový miniseriál znázorňuje katalýzu. Hosté v restauraci představují dva prvky či sloučeniny, které spolu za běžných podmínek nereagují, nebo reagují velice pomalu. Jejich společný přítel představuje katalyzátor, který zprostředkoval jejich seznámení (reakci).
2) Katalyzátor je látka, která zvyšuje rychlost chemické reakce, ale sama se chemickou reakcí nespotřebovává. Nelze jej proto považovat ani za výchozí látku, ani za produkt reakce. Připisuje se nad šipku nebo pod šipku chemické reakce směřující od výchozích látek k produktům.
3) a) reaktanty - oxid uhličitý a voda
   b) produkty - glukóza, kyslík a voda
   c) katalyzátory - chlorofyl
4) Inhibitory.
5) <u>Vývinem (ontogenezí)</u> rozumíme soubor všech změn jedince (člověka, živočicha), které probíhají ve fyzické i psychické oblasti nepřetržitě od oplození vajíčka až do smrti jedince.
   <u>Vývojem (fylogenezí)</u> rozumíme změny druhu (lidí, živočišných druhů) v průběhu generací od jejich vzniku do současnosti nebo do okamžiku jejich vymření.

Kód:	***Ch4dP1d------k2151r***	***(19. ZDROJ ENERGIE)***	

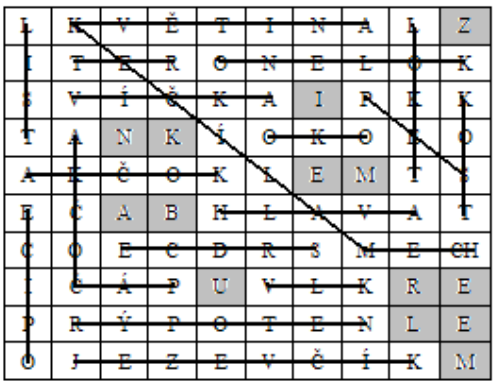
Řešení chemické hvězdovky:
Tajenka: GALVANICKÝ
Legenda:
1) genotyp, 2) artróza, 3) lastura, 4) výchylka, 5) antigen, 6) neutron, 7) imunita, 8) coulomb, 9) krvinka, 10) ýnevreč (červený)

Řešení chemického kruhu:
Tajenka: ČLÁNEK
Legenda:
1) čočka, 2) liška, 3) álěmu (umělá), 4) nekov, 5) eroze, 6) kosti

Řešení úkolů:
1) Důvody jsou ekologické. Většinou obsahují tzv. těžké kovy, které nepatří na skládky, protože z nich mohou unikat a jsou toxické. Naopak vhodná je jejich recyklace a po zpracování využití znovu při výrobě kovů.
2) Zinek, kadmium, rtuť, olovo, nikl.
3) Úhoř elektrický a rejnok elektrický. Vyskytují se převážně v Jižní Americe.

Kód:	***Ch4dP4b------o2151r***	***(20. DRAVEC PŘEDCHŮDCEM KLOKANŮ)***	

Tajenka: ZINKEM A BURELEM
Legenda:
Čáp, čočka, hlava, jezevčík, kočka, koleno, kost, květina , list, loket, malíček, mech, netopýr, oko, opice, pes, ret, srdce, víčka, vlk.



Řešení úkolů:
1) Činnost článku lze popsat následujícími poloreakcemi:
   $Zn(s) + 2\ OH^-(aq) \rightarrow Zn(OH)_2(s) + 2\ e^-$
   $2\ MnO_2(s) + H_2O(l) + 2\ e^- \rightarrow Mn_2O_3(s) + 2\ OH^-(aq)$
2) Celková reakce:
   $Zn(s) + 2\ MnO_2(s) + H_2O(l) \rightarrow Zn(OH)_2(s) + Mn_2O_3(s)$
3) Kmen: strunatci. Třída: savci. Podtřída: vačnatci. Řád: dvojitozubci. Čeleď: klokanovití
4) Vačice, vačíci, kolokolové, kunovci (vakovlk, kunovec, mravencojed), bandikuti, vakokrtí a dvojitozubci (medovcovití, kuskusovití, vakoveverkovití, vakoplšíkovití, koalovití, vombatovití, klokanovití atd.)

Tématický celek 5

Kód:	***Ch5aP5c------h2101r***	***(21. VADY ZRAKU)***	

Tajenka: DALEKOZRAKOST
Legenda:
1) dusitý, 2) látka, 3) kolaps, 4) zlato, 5) angína, 6) oxidy, 7) trauma

Řešení úkolů:
1) Krátkozrakost
2) a-D, b-A, c-C, d-B
3) a) $N_2^0 + O_2^0 \rightarrow 2\ N^{II}O^{-II}$, b) $S + O_2 \rightarrow S^{IV}O_2^{-II}$
4) a) $3\ H_2 + N_2 \rightarrow 2\ NH_3$ amoniak. b) $H_2 + S \rightarrow H_2S$ sulfan (sirovodík)

Kód:	***Ch5aP6a------s1051r***	***(22. OXIDY VE SVĚTĚ NEROSTŮ)***	克新闻

Tajenka: KASITERIT
Legenda:

K	A	S
E	T	I
R	I	T

Řešení úkolů:
1) Křemen. 2) SnO_2, SiO_2. 3) c) železo, kyslík, křemík, hořčík, nikl. 4) Železo a nikl

Kód:	***Ch5aP6g------l2151r***	***(23. ATMOSFÉRA PRVOHOR)***	

Tajenka: Globální teplota byla vyšší než dnes DÍKY TOMU, ŽE OBSAH OXIDU UHLIČITÉHO BYL ASI 12 KRÁT VYŠŠÍ NEŽ DNES.

Legenda:

D	Í	K	Y	T	O	M	U	Ž
E	O	B	S	A	H	O	X	I
D	U	U	H	L	I	Č	I	T
É	H	O	B	Y	L	A	S	I
1	2	K	R	Á	T	V	Y	Š
Š	Í	N	E	Ž	D	N	E	S

Řešení úkolů:
1) $C^{IV}O_2^{-II}$
2) Skleníkový efekt (jev) je proces globálního oteplování Země vlivem tzv. skleníkových plynů přítomných v atmosféře. Skleníkové plyny mají tu vlastnost, že pohlcují tepelné záření (ať už přicházející ze Slunce, nebo vytvořené člověkem). Nejznámějším skleníkovým plynem je právě CO_2 uvedený v tajence.
3) Při fotosyntéze rostliny spotřebovávají CO_2: $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$

Kód:	***Ch5aP7a------q2151r***	***(24. TAJEMNÁ JESKYNĚ)***	

Řešení úkolů:
1) V jeskyni vyvěral z hlubin země nedýchatelný plyn a vytlačoval z ní vzduch. Tímto plynem byl oxid uhličitý. Vzhledem k tomu, že je těžší než vzduch, držel se dole při zemi, zatímco vrstva vzduchu byla až nad ním. Rozhraní nebylo vidět, neboť oxid uhličitý i vzduch jsou bezbarvé látky. Oxid uhličitý je bez chuti a zápachu, a proto ani silně vyvinutý čich zvířat zde nebyl nic platný. Kdo byl menší postavy, tzn. nos i ústa mu sahaly do vrstvy oxidu uhličitého, se za chvíli udusil. Poustevníci se však nikdy dolů neskláněli a nechodili až tam, kde hynula zvířata. Proto se neudusili, ale vrátili se na světlo jako „vítězové nad silami ze záhrobí“.
2) a-C, b-E, c-A, d-D, e-B

Kód:	***Ch5bP5b------d2101r***	***(25. KYSELINA V LIDSKÉM TĚLE)***	C H E M E

Tajenka: ŽALUDEK

Legenda:

1	**Ž**	E	L	E	Z	N	A	T	Ý
2	**A**	L	K	A	L	I	C	K	É
3	**L**	E	U	K	O	C	Y	T	Y
4	**U**	H	L	I	Č	I	T	A	N
5	**D**	E	S	T	I	L	A	C	E
6	**E**	L	E	K	T	R	O	N	Y
7	**K**	O	B	A	L	T	I	T	Ý

Řešení úkolů:

1) Exsikátor. Používá se k vysoušení látek, případně slouží k ochraně vysušených látek před opětovným zvlhnutím.
2) Zředěný vodný roztok HCl je součástí žaludeční šťávy. Kyselina chlorovodíková pomáhá udržovat pH optimální pro správnou funkci trávicího enzymu pepsinu (tento enzym je aktivní pouze v kyselém prostředí). Má též baktericidní účinky.
3) $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$, $H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+$

Kód:	***Ch5cP3c------r2101r***	***(26. ZLATA VZÁCNĚJŠÍ)***	

Tajenka: CHLORIDY

Legenda:

	1	2	3	4	5	6	7
1	**CH**	**L**	**O**	**R**	**I**	**D**	**Y**
2	**L**	A	K	M	U	S	
3	**O**	K	T	E	T		
4	**R**	M	E	N			
5	**I**	U	T				
6	**D**	S					
7	**Y**						

Řešení úkolů:

1) $ZnCl_2$ chlorid zinečnatý
   $CaCl_2$ chlorid vápenatý
   $FeCl_3$ chlorid železitý
   NaCl chlorid sodný
   $FeCl_2$ chlorid železnatý
2) chlorid stříbrný AgCl
   chlorid hořečnatý $MgCl_2$
   chlorid draselný KCl
   chlorid boritý BCl_3
   chlorid měďnatý $CuCl_2$.
3) rmen (anthemis): rod dvouděložných, čeleď hvězdnicovitých.

Kód:	***Ch5cP7a------t2101r***	***(27. PŘÍTEL NEBO NEPŘÍTEL?)***	

Tajenka: b) PŮSOBENÍM ELEKTRICKÉHO VÝBOJE BLESKU A ULTRAFIALOVÉHO ZÁŘENÍ NA KYSLÍK.
Legenda: b - vznik vitamínu D v kůži člověka

Řešení úkolů:

1) a) $O_2 \rightarrow 2\ O$, b) $2\ O + 2\ O_2 \rightarrow 2\ O_3$
2) $Cu + O_3 \rightarrow CuO + O_2$
3) $2\ K^{I}I^{-I} + O^{0}{}_{3} + H_2{}^{I}O^{-II} \rightarrow 2\ K^{I}O^{-II}H^{I} + I^{0}{}_{2} + O^{0}{}_{2}$
   oxidace: $2\ I^{-I} \rightarrow I^{0}{}_{2} + 2\ e^-$
   redukce: $O + 2\ e^- \rightarrow O^{-II}$

Kód:	***Ch5cP6c------s2151r***	***(28. ZAŠIFROVANÉ MINERÁLY)***	克新闻

Tajenka: GALENIT, KREVEL, KALCIT, KŘEMEN, SÁDROVEC, PYRIT.
Legenda: Šifru zvanou mezerovka vyřešíme vyškrtnutím písmen **f**.

Řešení úkolů:
1) galenit, sulfid olovnatý, PbS
   krevel, oxid železitý, Fe_2O_3
   kalcit, uhličitan vápenatý, $CaCO_3$
   křemen, oxid křemičitý, SiO_2
   sádrovec, dihydrát síranu vápenatého, $CaSO_4 \cdot 2\ H_2O$
   pyrit , disulfid železnatý, FeS_2
2) $CaSO_4 \cdot ½\ H_2O$, hemihydrát síranu vápenatého. Užívá se k fixaci zlomenin, v sochařství, stavebnictví, zhotovování sádrových odlitků v průmyslu, lékařství apod.
3) Prvohory.
4) Druhohory.
5) a) podle různých druhů hornin a jejich polohy vzhledem k ostatním horninám
   b) podle výskytu zkamenělin
   c) podle výskytu radioaktivních prvků v porovnání s jejich výskytem v předmětech, které jsou v kontaktu s atmosférou.

Kód: ***Ch5cP6b------t2101r*** ***(29. SOLI V PŘÍRODOPISE)***	

Tajenka: Ag_2S, HgS, ZnS, Sb_2S_3, PbS, K_2CO_3, $La_2(CO_3)_3$, $MgCO_3$, $(NH_4)_2CO_3$, $CaCO_3$
Řešení úkolů:
1)

A Úkol č. 1

Vzorec	**Chemický název**	**Mineralogický název**
Ag_2S	sulfid stříbrný	argentit
HgS	sulfid rtuťnatý	rumělka
ZnS	sulfid zinečnatý	sfalerit
Sb_2S_3	sulfid antimonitý	antimonit
PbS	sulfid olovnatý	galenit

2)

B Úkol č. 2

Vzorec	**Chemický název**	**Mineralogický název**
K_2CO_3	uhličitan draselný	potaš
$La_2(CO_3)_3$	uhličitan lanthanitý	lanthanit ($La_2(CO_3)_3 \cdot 8\ H_2O$)
$MgCO_3$	uhličitan hořečnatý	magnesit
$(NH_4)_2CO_3$	uhličitan amonný	
$CaCO_3$	uhličitan vápenatý	vápenec

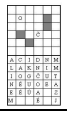
3) uhličitan amonný $(NH_4)_2CO_3$

Kód: ***Ch5cP6f------s2101r*** ***(30. STUPNICE TVRDOSTI)***	克新闻

Tajenka: KORUND, KŘEMEN, DIAMANT, SŮL KAMENNÁ, KAZIVEC, KALCIT.

Řešení úkolů:
1) sůl kamenná, tvrdost 2, NaCl, chlorid sodný
   kalcit, 3, $CaCO_3$, uhličitan vápenatý
   kazivec, 4, CaF_2, fluorid vápenatý
   křemen, 7, SiO_2, oxid křemičitý
   korund, 9, Al_2O_3, oxid hlinitý
   diamant, 10, C, jedna z alotropických modifikací uhlíku
2) $NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O$
3) Žula, rula, amfibolit

Tématický celek 6

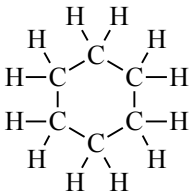
Kód:	***Ch6aP4d------p2051r***	***(31. JEDNODUCHÉ VAZBY V KRUHU)***	

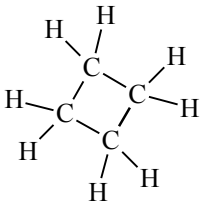
Tajenka: ALKAN SPOJENÝ DO KRUHU JE CYKLOALKAN.

Legenda:

A	L	K	A	N	
S	P	O	J	E	N
Ý		D	O		K
R	U	H	U		J
E		C	Y	K	L
O	A	L	K	A	N

Úkoly:

1) a) 

b) 

2) krajta tygrovaná
3) c) škrtič

Kód:	***Ch6bP1b------h2051r***	***(32. PRODUKT PŘI ZPRACOVÁNÍ ROPY)***	

Tajenka: PARAFIN

Legenda:

1		2		3		4
P	**A**	**R**	**A**	**F**	**I**	**N**
R		O		O		E
O		Z		S		U
P		T		F		R
Y		O		O		O
N		K		R		N

Řešení úkolů:
1) Benzinová frakce, petrolejová frakce, plynový olej, mazut, mazací oleje, parafinové vosky, asfalt.
2) Zemní plyn a uhlí.
3) Ochranná vrstva na listech, plodech, případně kmenech rostlin. Chrání rostliny před odpařováním vody.
4) Včelí vosk, lanolin (na povrchu ovčí vlny), vorvaňovina (v lebeční dutině vorvaně).

Kód:	***Ch6cP4c------q3101r***	***(33. SOUČÁST MRAVENČÍHO JEDU)***	

Tajenka: MRAVENČÍ KYSELINA, (methanová kyselina), H-COOH

Řešení úkolů:

1) Chemické rovnice: — Názvy produktů:
   a) $CO + NaOH \rightarrow H\text{-}COONa$ — mravenčan sodný
   b) $HCOONa + HCl \rightarrow H\text{-}COOH + NaCl$ — mravenčí kyselina, chlorid sodný
   c) $HCOOH + CH_3OH \rightarrow H\text{-}COOCH_3 + H_2O$ — methylester mravenčí kyseliny, voda
   d) $H\text{-}COOH + KOH \rightarrow H\text{-}COOK + H_2O$ — mravenčan draselný, voda
2) a) Kontrolují lesní škůdce.
   b) Ničí dřevo, potraviny, žije v symbióze se mšicemi.
3) V tzv. žahavých chlupech.

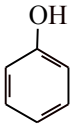
Kód:	***Ch6cP4d------o2101r***	***(34. TAJNÉ ZBRANĚ ZVÍŘAT)***	

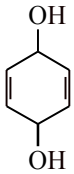
Tajenka: FENOL A CHINONY

Legenda:

F	V	D	E	N	E	C	I	D	A
Ch	L	O	R	O	V	O	D	Í	K
R	A	N	D	N	N	O	L	E	C
O	S	O	B	A	L	A	Z	CH	E
M	F	R	I	N	N	E	É	K	P
A	A	N	E	M	U	K	O	N	T
N	L	Ď	Ě	M	A	L	T	A	O
Y	T	Y	E	C	I	N	V	O	R

Řešení úkolů:

1) Fenoly jsou aromatické sloučeniny s jednou nebo více hydroxylovými skupinami -OH vázanými přímo na aromatické jádro.
2) C_6H_5OH (s) neboli: 

3) Bezbarvá látka, která na vzduchu tmavne. Je důležitou surovinou pro výrobu aromatických sloučenin a plastů.
4) 

5) Chemické látky, které odpuzují hmyz.
6) Naftalen.

Kód:	***Ch6dP2a------t2101r***	***(35. KVASINKA PIVNÍ)***	

Tajenka : ETHANOL A OXID UHLIČITÝ
Legenda: b) jablka nejsou obvyklou potravou psů

Řešení úkolů:

1) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ C_2H_5OH + 2\ CO_2$
2) a) CH_3-CH_2-OH, b) H-COOH, c) CH_4, d) CO, e) CO_2
3) Kvasinky patří do třídy vřeckovýtrusných hub, netvoří plodnice.
4) Vegetativně se rozmnožují pučením.
5) Je třeba zajistit podmínky pro úspěšné rozmnožování kvasinek: přiměřená teplota, potrava (škrob nebo lépe cukr), přístup vzduchu.

Kód:	***Ch6dP3c------d2101r***	***(36. ROSTLINNÉ BARVIVO)***	C H E M E

Tajenka: KAROTEN

Legenda:

1	Š	E	Ř	Í	**K**
2	B	Ř	Í	Z	**A**
3	J	A	V	O	**R**
4	D	Ř	E	V	**O**
5	L	O	P	O	**T**
6	J	E	D	L	**E**
7	J	A	S	A	**N**

Řešení úkolů:

1) Karoten se v přírodě vyskytuje v mrkvi, špenátu, rajských jablkách, v játrech živočichů atd.
2) Nedostatek karotenu se projevuje šeroslepostí, zastavením růstu, degenerací pohlavních orgánů aj.

Kód:	***Ch6dP3c------t2051r***	***(37. ŠKROB V BRAMBORÁCH)***

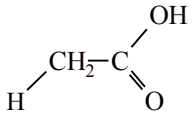
Tajenka: LIHOVÝM ROZTOKEM JODU.
Legenda: c) oxidační číslo uhlíku ve vápenci neboli uhličitanu vápenatém je 4.

Řešení úkolů:
1) Modrou.
2) Analytická chemie.
3) Červenofialové zbarvení roztoku fenolftaleinu prokazuje zásadité prostředí, zatímco v prostředí neutrálním a kyselém je roztok fenolftaleinu bezbarvý.
4) $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow$ (bílá sraženina) + 2 NaCl (šipka dolů značí sraženinu)
   $AgNO_3 + KI \rightarrow AgI\downarrow$ (žlutá sraženina) + KNO_3 (šipka dolů značí sraženinu)
5) Botanický název bramboru je lilek hlíznatý. Je to dvouděložná rostlina z čeledi lilkovitých.

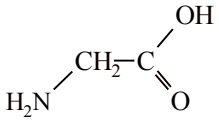
Kód:	***Ch6dP4a------t2051r***	***(38. TRÁVENÍ BÍLKOVIN)***

Tajenka: ŽALUDKU, PEPSIN, AMINOKYSELINY, BÍLKOVINY
Legenda: nejmenší hodnota napsaná na sáčku je 1/8

Řešení úkolů:
1) a) stavební materiál tkání (kůže, svaly, orgány, vlasy, chlupy, nehty)
   b) katalyzátory biochemických pochodů (enzymy)
   c) koordinátory chemických dějů uvnitř organismu (koenzymy)
   d) obranná funkce
2) octová kyselina



glycin



Tématický celek 7

Kód:	***Ch7aP6b------p2201r***	***(39. ZKÁZA DOBRÝCH VLASTNOSTÍ)***

Tajenka: OCHRANOU JSOU NÁTĚRY JAKO DEHET, ASFALT, OLEJOVÉ BARVY, LAKY, SMALTOVÁNÍ, CEMENTOVÝ POVLAK.

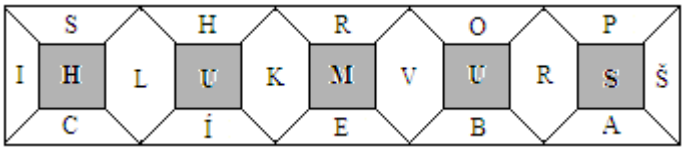
Legenda:

O	CH	R	A	N	O	U		J	S	O	U
	N	Á	T	Ě	R	Y		J	A	K	O
	D	E	H	E	T		A	S	F	A	L
T		O	L	E	J	O	V	É		B	A
R	V	Y		L	A	K	Y		S	M	A
L	T	O	V	Á	N	Í		C	E	M	E
N	T	O	V	Ý		P	O	V	L	A	K

Řešení úkolů:
1) Pasivace je proces samovolné nebo řízené tvorby ochranné vrstvy na povrchu kovu, zabraňující korozi a narušení povrchu kovu. Pasivace se dosahuje působením chemických látek nebo elektrochemickými metodami. Kyselina fosforečná vytvoří na povrchu železa nerozpustný fosforečnan, který slouží jako antikorozní ochrana. Tato kyselina je užívána jako součást průmyslových odrezovačů.
2) a-B, b-D, c-C, d-A, e-E
3) Nerost se skládá z jedné sloučeniny, horninu tvoří více nerostů.

Kód:	***Ch7aP6d------b2051r***	***(40. PŮDA JAKO NÁŠ VÝTVOR)***	

Tajenka: HUMUS
Legenda:



Řešení úkolů:
1) Na vzniku půdy se podílí sluneční činnost, vítr, voda, rostliny a živočichové.
2) Tyto vrstvy nazýváme půdní horizonty.
3) Zásaditou.

Kód:	***Ch7bP1c------t2101r***	***(41. MLOK SKVRNITÝ)***	

Tajenka: UMĚLÁ HNOJIVA

Řešení úkolů:
1) Hnojiva draselná, dusíkatá, fosforečná a vápenatá.
2) Močovina.
3) Kmen (podkmen), třída, řád, čeleď, rod, druh.
4) Mlok skvrnitý:
   kmen: Strunatci
   podkmen: Obratlovci
   třída: Obojživelníci
   řád: Ocasatí
   čeleď: Mlokovití
   rod: Mlok
   druh: Skrvnitý

Kód:	***Ch7bP6d------s2151r***	***(42. POCHOUTKY PRO ROSTLINY)***	克新闻

Tajenka: LEDKY, CHILSKÝ LEDEK

Řešení úkolů:
1) $NaNO_3$ – dusičnan sodný
2) KNO_3 – dusičnan draselný, $Ca(NO_3)_2$ – dusičnan vápenatý, NH_4NO_3 – dusičnan amonný, $Al(NO_3)_3$ – dusičnan hlinitý.
3) N – dusík, P – fosfor, K – draslík
4) **dusík:** důležitý pro růst rostlin, zejména listů (podporuje syntézu chlorofylu)
   fosfor: je součástí nukleových kyselin; při nedostatku fosforu dochází ke zpomalení růstu rostlin a snížení tvorby plodů
   draslík: zvyšuje odolnost rostlin proti nízkým teplotám a suchu, má význam při otevírání a zavírání průduchů; nedostatek snižuje intenzitu fotosyntézy.

Kód:	***Ch7cP6b------q2101r***	***(43. LYSISTRATUS A JEHO SOCHY)***	?

Tajenka: SÁDROVEC, $CaSO_4 \cdot 2\ H_2O$, dihydrát síranu vápenatého

Řešení úkolů:

1) a) $CaSO_4 + 2\ H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2\ H_2O$
   b) $2\ CaSO_4 \cdot 2\ H_2O \xrightarrow{t} 2\ CaSO_4 \cdot ½\ H_2O + 3\ H_2O$
   c) $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow \underline{CaCO_3} + H_2O + CO_2$
2) a) $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$
   b) $CaSO_4$, $MgSO_4$

Kód:	***Ch7dP2c------k2101r***	***(44. ŘEŠENÍ ÚLOHY HLEDEJTE V HVĚZDOVCE)***	

Tajenka: PLASTY
Legenda:
1) parohy, 2) lakmus, 3) alkeny, 4) Slunce, 5) tundra, 6) yneřok (kořeny)

Řešení úkolů:

1) PP, polypropylen.
2) $H_3C–CH_2–CH_3 \xrightarrow{\text{katalyzátor, zvýšená teplota}} H_2C=CH–CH_3 + H_2$
3) Pevná látka, malá hustota, snadná tvarovatelnost, dobré tepelné a elektrické izolační vlastnosti atd.
4) Lišejníky jsou organismy, tvořené heterotrofní houbou (většinou vřeckovýtrusnou) a jednobuněčnou zelenou řasou. Řasa získává prostřednictvím houbových vláken vodu a minerální soli a poskytuje houbě organické látky vytvořené fotosyntézou.
5) Lišejníky se rozmnožují rozpadem stélky, kdy každý kousek (fragment) obsahuje houbovou i řasovou složku. Mohou se také rozmnožovat pomocí zvláštních rozmnožovacích útvarů, kdy se řasa rozmnožuje dělením a houba pomocí spór.

Kód:	***Ch7eP4d------d2101r***	***(45. ODPUZOVAČ HMYZU)***	C H E M E

Tajenka: NAFTALEN, odpuzuje moly (d)

Legenda:

1	2	3	4	5	6	7	8
N	**A**	**F**	**T**	**A**	**L**	**E**	**N**
U	C	O	O	Z	A	S	I
K	E	S	L	U	K	T	T
L	T	F	U	R	M	E	R
I	O	O	E	I	U	R	I
D	N	R	N	T	S	Y	D

Řešení úkolů:

1) a) benzen , b) fenol , c) naftalen
2) Výpočet: molekulový vzorec uvedené látky je C_6H_6. Pro jednoduchý výpočet budeme uvažovat jako celek 1 mol této látky.
   Hmotnost 1 mol této látky je $6 \cdot 12\ g + 6 \cdot 1\ g = 78\ g = m(C_6H_6)$.
   Hmotnost uhlíku v této látce je $6 \cdot 12\ g = 72\ g = m(C)$.
   Hmotnostní zlomek uhlíku v dané látce vypočteme dosazením do vzorce $w(s) = \frac{m(s)}{m}$, kde w(s) je hmotnostní zlomek složky, m(s) je hmotnost složky a m je hmotnost celku.
   Po dosazení dostaneme $w(C) = \frac{m(C)}{m(C_6H_6)} = \frac{72}{78} = 0{,}923$
   Hmotnostní zlomek uhlíku v dané látce je 0,923.
3) Feromony jsou chemické látky typu hormonů, vylučované živočichy do okolního prostředí, případně chemicky vyráběné. Organismy na ně reagují specifickou změnou chování (lákadla jedinců opačného pohlaví, poplašné signály, vodítko ke zdroji potravy apod.).

Kód:	***Ch7fP7b------r2101r***	***(46. NEBEZPEČNÁ HOŘLAVINA)***	

Tajenka: NAFTA

Legenda:

				1	**N**
			2	L	**A**
		3	L	I	**F**
	4	L	I	S	**T**
5	**N**	**A**	**F**	**T**	**A**

Řešení úkolů:
1) Palivo do vznětových motorů
2) Zemní plyn, ředidla (aceton, ethanol, toluen, benzín).
3) a) její páry tvoří se vzduchem výbušnou směs, hrozí riziko požáru.
   b) při úniku do půdy hrozí kontaminace spodních vod.
   c) na povrchu vody vytváří nafta souvislou vrstvu zabraňující přístupu kyslíku.
   d) je zdraví škodlivá (podezření na kancerogenitu, při požití může s ohledem na nízkou viskozitu vyvolat poškození plic, negativní vliv na nervovou soustavu,...)

Kód:	***Ch7gP5d------k2151r***	***(47. DROGY)***	

Tajenka: MARIHUANA, HEROIN, KOKAIN, LSD
Legenda:

1) Mazut	9) Anion	17) Oceli
2) Adice	10) Hexan	18) Karát
3) Rulík	11) Enzym	19) Anoda
4) lonty	12) Radon	20) Imidy
5) Halit	13) Oxidy	21) Nekov
6) Uhlík	14) Imise	22) Lipid
7) Areny	15) Nafta	23) Sádra
8) Nobel	16) Keton	24) Donor

Řešení: úkolů:
1) **Marihuana** zhoršuje postřeh, dochází k poruchám paměti, k zánětům sliznice, neplodnosti, k poruchám krvetvorby a k rakovině plic.
   Heroin je droga přinášející pocit štěstí, bezpečí a otupení. Návyk na tuto drogu vzniká velmi rychle (po I - 2 požitích). Závislost na heroinu je fyzická - abstinenci provází bolesti kloubů, křeče, vysoký krevní tlak, zvracení, zácpa a může dojít až k úmrtí.
   Kokain působí na centrální nervový systém a vyvolává stav opojení. Po povzbuzujícím účinku dochází následně k vyčerpanosti organismu. Mezi vedlejší efekty patří paranoia, pocení, průjem, deprese, nervozita a škubání sebou. Míra vedlejších příznaků se s častějším používáním zvyšuje. Způsobuje trvalou psychickou závislost a poškozuje mozek.
   Velkým rizikem užití **LSD** je vznik návyku, ztráta sebeovládání, psychické poruchy, možnost sebevražedného chování. Nastává celková změna vnímání reality, dostavit se mohou jak pozitivní vjemy, tak zcela negativní.
2) Mezi další známé drogy patří např.: kodein, morfin, pervitin, hašiš, efedrin, extáze aj.
3) K lékům, při jejichž častém užívání vzniká u člověka závislost, patří léky: "proti bolesti" (analgetika, barbituráty), „na spaní" (hypnotika), „na uklidnění“ (sedativa) a „proti úzkostem“ (antidepresiva).

Kód:	***Ch7gP5d------s2101r***	***(48. NÁVYKOVÉ LÁTKY)***	克新闻

Řešení úkolů:
1) a) ALKOHOL , b) ČAJ, c) KÁVA, d) TABÁK
2) Nebezpečnou složkou alkoholických nápojů je ethanol. Káva a čaj obsahují mírně návykový kofein a tein. V tabákovém kouři je škodlivý a návykový nikotin, mimo něj tabákový kouř obsahuje i nebezpečné látky jako dehet, oxid uhelnatý a mnoho dalších toxických látek (např. kyanovodík, arsen, uhlovodíky aj.).
3) Ethanol vede při dlouhodobější vyšší spotřebě ke zdravotním problémům. Způsobuje např. nemoci oběhového ústrojí, trávicí a dýchací soustavy, úrazy. Lehčí otrava tabákem se projevuje bledostí, studeným potem, bolestí hlavy a pokleslou náladou. Dlouhodobé účinky jsou mnohem závažnější: vznik zhoubných nádorů,

nemoci cév a srdce, dýchací soustavy, poškození žaludku atd. Kofein a tein jsou jen mírně návykové látky. V malém množství působí osvěživě. Při předávkování vedou k pocitu podrážděnosti, stresu, nesouvislému toku myšlenek i řeči, srdeční tep je zvýšený a nepravidelný, tělo je dehydratované.

Tématický celek 8

Kód: ***Ch8aP3b------l2101r*** ***(49. ORGÁNY FOTOSYNTÉZY)***	

Tajenka: ZELENÉ LISTY KOPŘIVY DVOUDOMÉ, JEHLICE BOROVICE LESNÍ, LÍSTEK MECHU MĚŘÍKU, TĚLO ŽABÍHO VLASU.

Legenda:

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

Řešení úkolů:

1) $6\ CO_2 + 6\ H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$
2) a) V těle rostlin mají především stavební funkci (jsou součástí stěn rostlinných buněk).
   b) Pro živočichy jsou hlavním zdrojem energie.
   c) Zásobní látky (škrob – rostlinný, glykogen – živočišný).

Kód: ***Ch8aP5c------e2101r*** ***(50. KOUŘÍCÍ PROVÁZKY)***	

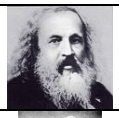
Řešení úkolů:

1) První provázek byl namočen do vodného roztoku amoniaku, druhý do roztoku kyseliny chlorovodíkové. Obě uvedené látky jsou těkavé a na vzduchu se odpařují. Při přiblížení provázků na krátkou vzdálenost lze pozorovat bílý dým chloridu amonného, který vzniká slučováním NH_3 s HCl.
2) $HCl\ (g) + NH_3\ (g) \rightarrow NH_4Cl\ (s)$
3) Produkt reakce (NH_4Cl) je pevná látka, která v tomto případě vzniká ve formě velmi jemného prášku, který se vznáší ve vzduchu a vytváří dojem dýmu. Po oddálení provázků se prášek částečně usadil na okolních předmětech a částečně se rozptýlil ve vzduchu, takže nebyl vidět. Další již nevznikal, protože provázky od sebe byly příliš daleko a HCl s NH_3 spolu nemohly reagovat.
4) Ano, je. „Dým“ je obecné označení pro každou heterogenní směs tvořenou plynem a v něm jemně rozptýlenou pevnou látkou.
5) a-B, b-C, c-A, d-D

Kód: ***Ch8aP8b------s2101r*** **(51. OBJEVY MINULOSTI)**	克新闻

Tajenka: DARWIN, JÁNSKÝ, LINNÉ, MENDĚLEJEV, LOMONOSOV, LAVOISIER, VOTOČEK.

Řešení úkolů 1-3:

Tajenka	Úkol č. 1	Úkol č. 2a	Úkol č. 2b	Úkol č. 3
Objev	Autor	Národnost	Století	Portrét
periodický zákon	Mendělejev	Rus	19. století	
teorie vzniku druhů přirozeným výběrem	Darwin	Angličan	19. století	
současné české názvosloví chemických prvků a sloučenin	Votoček	Čech	na přelomu 19. a 20. století	
dvouslovné názvosloví rostlinných i živočišných druhů	Linné	Švéd	18. století	
zákon zachování hmotnosti	Lomonosov,	Rus	18. století	
	Lavoisier	Francouz	18. století	
objev krevních skupin	Jánský	Čech	na přelomu 19. a 20. století	

Kód:	***Ch8bP3c------h2201r***	***(52. AKTIVA A PASIVA PŘÍRODNÍCH LÁTEK)***	

Tajenka: OPIOVÉ, NÁMELOVÉ, TROPANOVÉ
Legenda:
1) olovičitý, 2) Iris, 3) valeramid, 4) neon, 5) marihuana, 6) list, 7) vanadinit, 8) tein, 9) ozonizace, 10) káva (avák), 11) oxygenium, 12) Eu, Er.

Řešení úkolů:
1) a) Opiové – heroin (B), morfin (A)
   b) Námelové – ergotamin (E), LSD (F)
   c) Tropanové – atropin (C), kokain (D)

Kód:	***Ch8bP4a------m3201r***	***(53. MOTÝL CHAMELEON)***	

Řešení úkolů:
1) Motýl byl vybarven roztokem chloridu kobaltnatého $CoCl_2$, který malíř přidal k bílé barvě. Bezvodý chlorid kobaltnatý, modré barvy, je silně hygroskopický. Různé stupně jeho hydratace se liší zbarvením.
2) Jeho hemihydrát a monohydrát ($CoCl_2 \cdot ½\ H_2O$, $CoCl_2.H_2O$) jsou tmavě fialové, dihydrát ($CoCl_2.2H_2O$) růžovofialový, tetrahydrát ($CoCl_2.4\ H_2O$) červený a hexahydrát ($CoCl_2.6\ H_2O$) jasně růžový.
3) Strašilky, kudlanky, pakobylky, píďalky atd. Tomuto napodobování rostlin nebo jejich částí se říká fytomimeze.
4) Sosák
5) 2 páry

Kód:	***Ch8bP6b------m3251r***	***(54. ZTRÁTA KLASIFIKAČNÍHO BLOKU)***	

Tajenka: PACHATELEM BYL KAREL.

Řešení úkolů:
1) Profesorka použila kyselinu sírovou, H_2SO_4
2) Při reakci sulfidu zinečnatého s průhledným kapalným činidlem (H_2SO_4) vznikal sulfan (dříve nazývaný sirovodík) s nezaměnitelným zápachem. $ZnS + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2S$
3) Zdeněk: hašené vápno: $Ca(OH)_2$, Martin: soda: Na_2CO_3.
4) Ze **Zdeňkovy boty** seškrábala profesorka uhličitan sodný, který s kyselinou sírovou reagoval na síran sodný, vodu a unikal oxid uhličitý.
   $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O + CO_2$
   Martin měl na botách opravdu hašené vápno, které s činidlem reagovalo na síran vápenatý a vodu.
   $Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2\ H_2O$,
5) Sádrovec $CaSO_4 \cdot 2\ H_2O$, dihydrát síranu vápenatého
6) $CaSO_4 \cdot ½\ H_2O$, hemihydrát síranu vápenatého
7) $Na_2SO_4 \cdot 10\ H_2O$, dekahydrát síranu sodného
8) $ZnSO_4 \cdot 7\ H_2O$, heptahydrát síranu zinečnatého

Kód:	***Ch8bP6d------s2151r***	***(55. FOSFOREČNANY)***	克新闻

Tajenka: Superfosfáty s kationty $\mathbf{Fe^{3+}}$ a $\mathbf{Al^{3+}}$ mohou tvořit téměř nerozpustné fosforečnany **železité** a **hlinité**. Proto je účelné zvýšit současně obsah $\mathbf{Ca^{2+}}$ **kationtů** v půdě **vápněním**. Vyjádřete vznik sraženin fosforečnanů **železitého** a **hlinitého** iontovými reakcemi.
Legenda: uhlík, železitý, anion, kinetika, foton, cement, vápenec.

Řešení úkolů:
1) $Fe^{3+} + PO_4^{3-} \rightarrow FePO_4$
2) $A1^{3+} + PO_4^{3-} \rightarrow AlPO_4$

Kód:	***Ch8bP6d------z3251r***	***(56. ANALÝZA KRYSTALICKÉ LÁTKY NEZNÁMÉHO SLOŽENÍ)***	

Řešení úkolů:
1) bromid amonný, NH_4Br
2) a) $NH_4Br + NaOH \rightarrow NH_3 + NaBr + H_2O$
   b) $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$
   c) $4\ NH_3 + 3\ O_2 \rightarrow 2\ N_2 + 6\ H_2O$
   d) $2\ NH_3 + H_2S \rightarrow (NH_4)_2S$
   e) $NH_4Br + AgNO_3 \rightarrow AgBr + NH_4NO_3$
   f) $2\ NH_4Br + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2\ NH_4Cl$
   g) $Br_2 + 2\ KI \rightarrow I_2 + 2\ KBr$
3) NH_4Cl, chlorid amonný.
4) NH_4NO_3, dusičnan amonný.

Tématický celek 9

Kód:	***Ch9aP3b------e3101r***	***(57. BÍLÉ PELARGONIE A MODRÉ RŮŽE)***	

Řešení úkolů:
1) Červenou pelargonii vložil Lukáš do válce naplněného chlorem, který je znám svými odbarvovacími účinky. Rudou růži ponořil do zředěného vodného roztoku amoniaku. Růže obsahují organické barvivo anthokyanin, které má povahu indikátoru. V zásaditém prostředí amoniaku se nejprve barví žlutozeleně a postupně zmodrá.
2) a) semeny, b) řízkováním

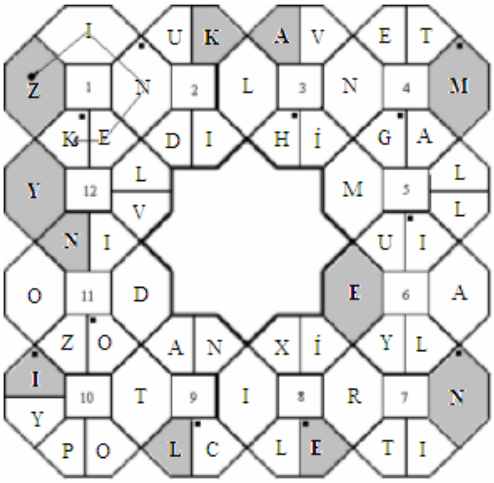
Kód:	***Ch9aP4a------e2101r***	***(58. JEDNOU KŘEHKÁ, JEDNOU PRUŽNÁ)***	

Řešení úkolů:
1) Kosti se po chemické stránce skládají z látek organických (především bílkoviny) a anorganických (převážně uhličitan a fosforečnan vápenatý).
2) Kapalina, kterou Iva použila, byla kyselina chlorovodíková (roztok HCl ve vodě).
3) $CaCO_3 + 2\ HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$
4) V **první kosti** Iva pomocí HCl rozpustila anorganické látky (způsobující pevnost). V kosti zůstaly převážně látky organické, především bílkoviny, které jsou pružné.
   Druhá kost po žíhání zčernala, ale zachovala si původní tvar. Zkřehla, tj. nesnesla žádnou námahu, protože žárem se spálila organická hmota, která způsobuje pružnost kostí a odolnost vůči ohybu. Zůstala jen hmota anorganická, převážně uhličitan a fosforečnan vápenatý, které jsou sice tvrdé, ale velmi křehké.

Kód:	***Ch9aP6e------b2151r***	**(59. ZPRÁVY Z MINULOSTI)**	

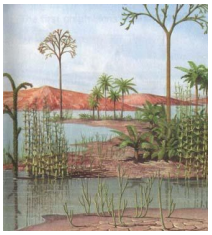
Tajenka: ZKAMENĚLINY

Legenda:



Řešení úkolů:
1)

a) B - korýši



b) A - plavuně

c) D - přesličky a trávy

d) C - trilobiti

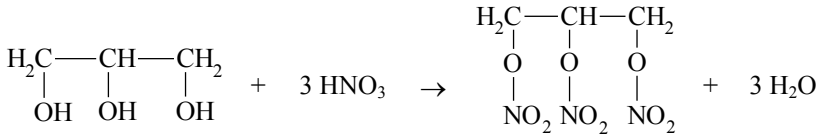
2) Trilobiti se v České republice nacházejí v oblasti nazývané Barrandien (střední a jihozápadní Čechy – mezi Prahou a Plzní).
3) Rozsivky
4) $\underline{O}=Si=\underline{O}$

Kód:	***Ch9bP1e------d2101r***	***(60. STŘELA POHÁNĚNÁ KUKUŘICÍ)***	C H E M E

Tajenka: ESCHERICHIA
Legenda:

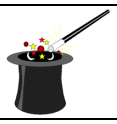
1		K	R	**E**	B	S	
2	K	R	Y	**S**	T	A	L
				CH			
3	L	I	M	**E**	T	K	A
4		S	Í	**R**	A	N	
5	R	U	B	**I**	D	N	Ý
				CH			
6	V	I	R	**I**	O	N	Y
7		Z	L	**A**	T	O	

Řešení úkolů:
1)



glycerol — glycerol-trinitrát (nitroglycerin)

2) a) glukóza, b) fruktóza, c) sacharóza

Kód:	***Ch9bP4a------e2101r***	***(61. VEJCE V LÁHVI)***	

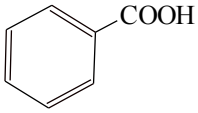
Řešení úkolů:
1) Vejce ponořil Honza do roztoku octové kyseliny, až se skořápka, kterou tvoří uhličitan vápenatý, rozpustila a zůstal jen měkký obal. Když již bylo vejce v láhvi, použil ke ztvrdnutí obalu roztok sody.
2) $2\ CH_3COOH + CaCO_3 \rightarrow (CH_3COO)_2Ca + CO_2 + H_2O$
$(CH_3COO)_2Ca + Na_2CO_3 \rightarrow 2\ CH_3COONa + CaCO_3$
3) a) 2 b) 4 c) 5 d) 1 e) 6 f) 3

Kód:	***Ch9bP5d------q3301r***	***(62. CHEMIE V POTRAVNÍM ŘETĚZCI)***	

Řešení úkolů:
1)

Tajenka — Úkol č. 1

	chemický název	**chemický vzorec**	**skupenství**
1	citronová kyselina	$H_2C-COOH$ $HO-C-COOH$ $H_2C-COOH$	pevné

2	benzoová kyselina		pevné
3	mléčná kyselina	$H_3C-CH(OH)COOH$	pevné
4	octová kyselina	$H_3C-COOH$	kapalné
5	sacharóza	$C_{12}H_{22}O_{11}$	pevné
6	glukóza	$C_6H_{12}O_6$	pevné
7	škrob	$(C_6H_{10}O_5)_n$	pevné
8	ethanol	H_3C-CH_2-COOH	kapalné

2) a) $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3 - COOH + H_2O$
b) $2\ C_6H_{12}O_6 \rightarrow C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$
c) $6\ CO_2 + 6\ H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$
d) $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ C_2H_5OH + 2\ CO_2$
e) $C_2H_5OH + 3\ O_2 \rightarrow 2\ CO_2 + 3\ H_2O$

Kód:	***Ch9cP3a------t3151r***	***(63. ŽENU ANI KVĚTINOU NEUHODÍŠ)***	

Řešení úkolů:
1)

	Schéma květenství	Název květenství	Příklady rostlin
1		JEHNĚDA	Bříza bělokorá, Olše lepkavá
2		HROZEN	Vinná réva, Rozrazil douškolistý
3		ÚBOR	Smetanka lékařská, Sedmikráska chudobka
4		KLAS	Jitrocel kopinatý, Divizna velkokvětá
5		OKOLÍK	Mrkev obecná, Prvosenka jarní

2) Oranžové zbarvení mrkve a papriky způsobují barviva ze skupiny karotenoidů (α, β, γ- karoten).
3) Juglon barví kůži hnědě. Způsobuje černání listů při sušení.
4) Chlorofyl je zelené barvivo listů, katalyzátor fotosyntézy. Má nejednotnou stavbu (existuje chlorofyl a, chlorofyl b, chlorofyl c1, chlorofyl c2 a chlorofyl d). Rozdíl mezi nimi je velmi malý, podobají se hemu (nebílkovinná složka červeného krevního barviva hemoglobinu), místo iontů železa obsažených v hemoglobinu obsahuje chlorofyl ionty Mg^{2+}.

Kód: ***Ch9cP3d------h3201r*** ***(64. BÁBA KOŘENÁŘKA)***	

Tajenka: KOPŘIVA, PODBĚL, KOZLÍK, HEŘMÁNEK, VRBA
Legenda:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
K	**O**	**P**	**Ř**	**I**	**V**	**A**	**P**	**O**	**D**	**B**	**Ě**	**L**	**K**	**O**	**Z**
A		E		O		R		L		O		U		X	
R		R		N		G		O		T		T		I	
N		O		I		E		V		A		E		D	
A		X		Z		N		N		N		C		A	
L		I		A		T		A		I		I		Č	
I		D		C		I		T		K		U		N	
T		Y		E		T		Ý		A		M		Í	

9	10	11	12	13	14	15	16
L	**K**	**H**	**E**	**Ř**	**M**	**Á**	**N**	**E**	**K**	**V**	**R**	**B**	**A**
E	Y	U	O	E	R	E	R
T	S	R	Č	U	Y	A	A
O	E	O	O	T	S	K	G
K	L	P	V	R	T	T	O
R	I	I	I	O	A	A	N
U	N	U	N	N	L	N	I
H	Y	M	A	Y	Y	T	T

Řešení úkolů:
1)

Maminka		**Podběl obecný** Žlutá, divoce rostoucí plevelovitá rostlina, která je předzvěstí jara. Obsahuje látky, které podporují vykašlávání a zmírňují podráždění. Čaj z květů rostliny se používá při léčení bronchitidy, kašle, čištění krve apod.
Verunka		**Vrba bílá** Listy dřeviny se používají už od 17. stol. ke snižování teploty a proti bolestem hlavy. Hlavní účinnou látkou jsou deriváty salicylové kyseliny, které se používají také jako účinné látky v synteticky připravovaných lécích (např. acylpyrin) užívané se stejným účinkem. Působí protirevmaticky.
Marta		**Heřmánek pravý** Příjemně vonící rostlina, patří k nejvýznamnějším a nejvšestrannějším léčivým bylinám. Odvar z květů má protizánětlivé účinky a používá se zevně k oplachování či k zábalům postižené kůže nebo i vnitřně (čaje) při zánětech sliznic, příp. do koupele. Pro velkou spotřebu se pěstuje na polích.
Tatínek		**Kozlík lékařský** Kdo trpí stresem, sáhne po rostlině, jejíž kořen rychle přivodí uvolnění a navíc podporuje spánek. Spolu s třezalkou, chmelem a levandulí se z něj vyrábí polštářky na spaní. Také uvolňuje křeče.
Babička		**Kopřiva dvoudomá** Navzdory všeobecně rozšířené pověsti nepříjemného, žahavého, divoce rostoucího plevele. Zaujímá pevné místo v přírodním léčitelství. Její šťáva zmírňuje revmatické bolesti, dnu, žlučové a jaterní obtíže. Působí močopudně.

Kód:	*Ch9cP8a------q3251r*	*(65. ANORGANICKÉ LÁTKY V KUCHYNI)*	?

Řešení úkolů:

1)

Číslo otazníku	Chemický název	Chemický vzorec
1	chlorid sodný	$NaCl$
2	jodid draselný	KI
3	hydrogenuhličitan sodný	$NaHCO_3$
4	hydrogenuhličitan amonný	NH_4HCO_3
5	dekahydrát síranu sodného	$Na_2SO_4 \cdot 10\ H_2O$
6	heptahydrát síranu hořečnatého	$MgSO_4 \cdot 7\ H_2O$
7	kyselina chlorovodíková	HCl

2) a) $2\ KI + Br_2 \rightarrow I_2 + 2\ KBr$
b) $NaCl + H_2O + NH_3 + CO_2 \rightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$
c) $2\ NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$
d) $NH_4HCO_3 \rightarrow NH_3 + CO_2 + H_2O$
e) $Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + 2\ NaCl$
f) $MgSO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + MgCl_2$
g) $K_2Cr_2O_7 + 14\ HCl \rightarrow 3\ Cl_2 + 2\ CrCl_3 + 2\ KCl + 7\ H_2O$
h) $2\ KMnO_4 + 16\ HCl \rightarrow 5\ Cl_2 + 2\ MnCl_2 + 2\ KCl + 8\ H_2O$
i) $MnO_2 + 4\ HCl \rightarrow Cl_2 + MnCl_2 + 2\ H_2O$

Poznámka: Společným principem reakcí e), f) je děj: $SO_4^{2-} + Ba^{2+} \rightarrow BaSO_4$

3)

- Sůl kamenná (1), halit, sůl kuchyňská. Její ložiska se vytvořila v dávných geologických dobách vypařením slané vody v zaniklých mořských zálivech vlivem suchého a teplého podnebí.
- Glauberova sůl (5).
- Epsomit (6) hořká sůl.

4. Informační zdroje použité pro tvorbu databáze

ADAMKOVIČ, Emil. *Chemie 7 pro sedmý ročník základní školy*. 5., přeprac. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1990, 125 s. ISBN 80-04-24693-1.

ADAMKOVIČ, Emil. *Metodická příručka k učebnici chemie pro 7. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1982, 149 s.

ANDĚRA, Miloš a Ivan HORÁČEK. *Poznáváme naše savce*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 1982, 253 s., [32] barev. obr. příl.

Aukro archiv: Bialetti Musa Moka Express Kafetiera Perkolátor [online]. [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://archiv.aukro.cz/bialetti-musa-moka-express-kafetiera-perkolator--i2639127110

BENEŠ, Pavel a Václav PUMPR. *Chemie pro 7. a 8. ročník základní školy s menším rozsahem učiva*. 1.vyd. Praha: Kvarta, 1993, 158 s. ISBN 80-85570-27-0.

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, 96 s. ISBN 80-7168-205-5.

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, 143 s. ISBN 80-7168-043-5.

BENEŠ, Pavel, Václav PUMPR a Jiří BANÝR. *Základy praktické chemie pro 8. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 1999, 79 s. ISBN 80-7168-638-7.

BENEŠ, Pavel, Václav PUMPR a Jiří BANÝR. *Základy praktické chemie pro 9. ročník základní školy*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2000, 71 s. ISBN 80-7168-727-8.

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.

BENEŠ, Pavel. *Chemicko-biologická praktika pro 8. ročník ZŠ*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983, 133 s.

BENEŠ, Pavel. *Metodická příručka k učebnici chemie pro 8. ročník základní školy - doplňující text pro třídy s rozšířeným vyučováním matematiky a přírodovědných předmětů*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1986, 64 s.

BENEŠOVÁ, Marika a Hana SATRAPOVÁ. *Odmaturuj! z chemie*. Vyd. 1. Brno: Didaktis, c2002, 208 s. ISBN 80-86285-56-1.

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

BÍLEK, Martin a Jiří RYCHTERA. *Chemie krok za krokem*. 1. vyd. Praha: Moby Dick, 1999, 198 s. ISBN 80-86237-03-6.

BRDIČKA, Bořivoj. Bloomova taxonomie v digitálním světě. *Učitelský spomocník* [online]. Praha: IT KITTV, UK Praha - Pedagogická fakulta, 05.05.2008 [cit. 2009-03-31]. Dostupné z: http://www.spomocnik.cz/index.php?id%20document=2230 . ISSN 1214-9179.

BUDIŠ, Josef. *Stručný přehled historie chemie*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1996, 54 s. ISBN 80-210-1463-6.

Canadian Association of Petroleum Producers: History and Origins of Oil and Natural Gas [online]. c2004 [cit. 2006-11-20]. Dostupné z: http://membernet.capp.ca/default.asp?V_DOC_ID=25

CÍDLOVÁ, Hana, Emílie 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

CÍDLOVÁ, Hana, Eva LOMOVCIVOVÁ 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.

CÍDLOVÁ, Hana. *Laboratorní cvičení z anorganické chemie*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2005, 60 s. ISBN 80-210-3876-4.

ČERNÍK, Vladimír, Zdeněk MARTINEC a Vladimíra VODOVÁ. *Přírodopis 8: biologie člověka pro základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2009, 77 s. ISBN 978-80-7235-416-0.

ČERNÍK, Vladimír. *Přírodopis 6: zoologie a botanika : pro základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2007, 119 s. ISBN 978-80-7235-374-3.

ČERNÍK, Vladimír. *Přírodopis 9: geologie a ekologie pro základní školy*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2010, 103 s. ISBN 978-80-7235-496-2.

ENGELS, Siegfried a Alois NOWAK. *Chemické prvky - historie a současnost*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1977.

FELDMAN, David. *Umějí sloni skákat?*: *nečekané odpovědi na nejzamotanější a nejzábavnější záhady každodenního života*. Vyd. 1. Praha: Reader's Digest, 2009, 463 s. ISBN 978-80-7406-065-6.

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.

FLEMR, Vratislav a Bohuslav DUŠEK. *Chemie pro gymnázia*. 1. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2001, 120 s. ISBN 80-7235-147-8.

GAŽO, Ján. *Všeobecná a anorganická chémia*. Bratislava, 1970.

HÁJKOVÁ, Jana. Čechratka podvinutá - Paxillus involutus. *Příroda.cz: příroda, ekologie, život...* [online]. 9. srpna 2011 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://www.priroda.cz/lexikon.php?detail=1458

HERBER, Vladimír a Petr DOBROVOLNÝ. Biota České republiky. *FYZICKÁ GEOGRAFIE ČESKÉ REPUBLIKY* [online]. [cit. 2009-01-20]. Dostupné z: http://www.herber.kvalitne.cz/FG_CR/biogeografie.html

JANČÁŘ, Luděk a Emílie MUSILOVÁ. *Chemie hrou*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2004, 174 s. ISBN 80-210-3559-5.

JANČÁŘ, Luděk a Emílie MUSILOVÁ. *Poznáváme taje chemie*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2003, 190 s. ISBN 80-210-3270-7.

Jarné hríby: hríb smrekový. *SOCIETY HUMAN SLOVAKIA* [online]. [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://shson.wordpress.com/2011/04/30/jarne-hriby/hrib-smrekovy/

Jedtesdetmi.cz: Jeskyně Balcarka [online]. c 2010 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://www.jedtesdetmi.cz/jeskyne-balcarka-1700/

JELÍNEK, Jan a Vladimír ZICHÁČEK. *Biologie pro střední školy gymnazijního typu*. 1. vyd. Olomouc: Fin Publishing, 1996, 415 s. ISBN 80-86002-01-2.

JIRKOVSKÝ, Rudolf, Jan TRŽIL a Gabriela MAŽÁRIOVÁ. *Abeceda chemických prvkov*. 1. vyd. Bratislava: Alfa, 1981, 237 s.

KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2002, 447 s. ISBN 80-7178-253-x.

KALINA, Kamil. 1 - Návykové látky: problémy a přístupy. *Drogy-info.cz: informační portál o ilegálních a legálních drogách* [online]. 5. října 2005 [cit. 2009-02-17]. Dostupné z: http://www.drogy-info.cz/index.php/pomoc_a_podpora/ucebnice_drogy_a_zavislosti/1_navykove_latky_problemy_a_pristupy

KINCL, Lubomír, Miloslav KINCL a Jana JAKRLOVÁ. *Biologie rostlin pro 1. ročník gymnázií: Učeb. pro gymnázia a další stř. školy*. 1.vyd. Praha: Fortuna, 1993, 112 s. ISBN 80-7168-090-7.

KOUŘIMSKÝ, Jiří. *Minerály*. 1. české vyd. Praha: Aventinum, 2003, 256 s. ISBN 80-7151-213-3.

Krásnorůžek lepkavý / Paróžkovec lepkavý. *Houby a houbičky* [online]. 2006 [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://houby-houbicky.blogspot.cz/2006_12_01_archive.html

KREMER, Bruno P. *Jedovaté rostliny*. Vyd. 1. Praha: NS Svoboda, 2001, 93 s. ISBN 80-205-1023-0.

KRYL, Tomáš. *Průvodce pro individuální turisty, školy, firmy a kongresové delegace* [online]. c 2010 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://nejlepsipruvodce.webnode.cz/

KUGLEROVÁ, Jindra. *Chemie: Chemie.gfxs.cz – chemický vzdělávací portál* [online]. c2003-2006 [cit. 2007-02-23]. Dostupné z: http://chemie.gfxs.cz/

KÜHNLE, Jürgen. *Mineralien-Lexikon: Limonit* [online]. c 1999-2007 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://www.wissen-im-netz.info/mineral/lex/abc/l/limonit.htm

KÜHNLE, Jürgen. *Mineralien-Lexikon: Pyrit, Schwefelkies* [online]. c 1999-2007 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://www.wissen-im-netz.info/mineral/lex/abc/p/pyrit.htm

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Ekologický přírodopis 6 pro 6. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. 3., přeprac. vyd. Praha: Fortuna, 2002c1993, 128 s. ISBN 80-7168-783-9.

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Ekologický přírodopis 7 pro 7. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií: učebnice zpracovaná podle osnov vzdělávacího programu Základní škola*. 2., upr. vyd. Praha: Fortuna, 1997, 94 s. ISBN 80-7168-423-6.

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Ekologický přírodopis 7 pro 7. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií: učebnice zpracovaná podle osnov vzdělávacího programu Základní škola*. 2. upr. vyd. Praha: Fortuna, 1997, 77 s. ISBN 80-7168-440-6.

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Ekologický přírodopis 8 pro 8. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. 2. upr. vyd. - dot. Praha: Fortuna, 1999, 128 s. ISBN 80-7168-477-5.

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Ekologický přírodopis pro 9. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií*. Vyd. 2. Praha: Fortuna, c1999, 111 s. ISBN 80-7168-670-0.

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Poznáváme život: Přírodopis 6 s výrazným ekologickým zaměř.pro 6. roč. ZŠ (7. roč.občanské školy) a nižší roč. gymnázií*. 1.vyd. Praha: Fortuna, 1994, 94 s. ISBN 80-7168-160-1.

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Poznáváme život: přírodopis 7 s výrazným ekologickým zaměřením : učebnice pro 7. ročník základní školy (8. ročník občanské školy) a nižší ročníky víceletých gymnázií*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 1995, 125 s. ISBN 80-7168-274-8.

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Přírodopis pro 5. ročník ZŠ (6. ročník občanské školy) a nižší ročníky gymnázií s výrazným ekologickým zaměřením*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 1993, 139 s. ISBN 80-7168-088-5.

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Základy ekologie*. 2. vyd. Praha: Fortuna, 2001, 104 s. ISBN 80-7168-758-8.

KVASNIČKOVÁ, Danuše. *Základy ekologie: učebnice pro SOŠ a SOU*. 3. vyd. Praha: Scientia, 1993, 87 s. ISBN 80-04-26511-1.

LANGOVÁ, Dagmar. *Poslové jara* : *časně kvetoucí rostliny*. Vyd. 1. Praha: NS Svoboda, 2000, 93 s. ISBN 80-205-1004-4.

Lanýže - Gurmánská pochoutka. *Lanýž, démant kuchyně* [online]. [cit. 2013-05-31]. Dostupné z: http://www.lanyze.com/

LOMOVCIVOVÁ, 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.

MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003, 219 s. ISBN 80-7315-039-5.

MUSILOVÁ, Emílie a Hana PEŇÁZOVÁ. *Chemické názvosloví anorganických sloučenin*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2000, 157 s. ISBN 80-210-2392-9.

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.

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.

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.

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.

MUSILOVÁ, Emílie. Chemické otazníky. In *Chemický občasník 4*. Brno: Paido, 1996. s. 37-41. ISBN 80-85931-22-2.

MUSILOVÁ, Emílie. Péče o chemické talenty prostřednictvím chemické olympiády. In *Didaktika chemie - její současnost a perspektivy*. Brno: Masarykova univerzita Brno, 1997. s. 39-40. 136. ISBN 80-210-1487-3.

MUSILOVÁ, Emílie. *Závěrečná zpráva projektu FRVŠ č. j. 871/2000*, tém. okruh B, kód oboru 5803. Brno: MU, 2000.

NÁTR, Lubomír. *Země jako skleník: proč se bát CO_2?*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2006, 142 s. ISBN 80-200-1362-8.

NOVOTNÝ, Ivan a Michal HRUŠKA. *Biologie člověka pro gymnázia: učebnice pro gymnázia a další střední školy*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 1995, 136 s. ISBN 80-7168-234-9.

NOVOTNÝ, Petr. *Chemie pro 9. ročník základní školy*: *učebnice zpracovaná podle osnov vzdělávacího programu Základní škola*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1998, 136 s. ISBN 80-7235-031-5.

ODUM, Eugene Pleasants. *Základy ekologie*: *vysokoškolská příručka*. 1. vyd. Praha: Academia, 1977, 733 s.

PELIKÁN, Jiří. *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Praha: Karolinum, 1998, 270 s. ISBN 80-7184-569-8.

PFLEGER, Václav. *Měkkýši*. Praha: Artia, 1988, 191 s.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání: 5.6.2 Chemie. *Scio* [online]. c2008 [cit. 2009-02-04]. Dostupné z: http://www.scio.cz/skoly/rvp/odstavec.asp?odstavecID=1330

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání: 5.6.3 Přírodopis. *Scio* [online]. c2008 [cit. 2009-02-04]. Dostupné z: http://www.scio.cz/skoly/rvp/odstavec.asp?odstavecID=1340

STANĚK, Jaroslav a Lubor JENŠOVSKÝ. *Na každém kroku chemie*. 1. vyd. Praha: Práce, 1977, 211 s.

ŠLÉGL, Jiří, František KISLINGER a Jana LANÍKOVÁ. *Ekologie a ochrana životního prostředí pro gymnázia*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 2002, 157 s. ISBN 80-7168-828-2.

ŠRAMKO, Tibor. *Chemie 8*: *chemie pro 8. ročník základní školy*. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1984, 140 s.

ŠTELCL, Jindřich a Václav VÁVRA. *Multimediální atlas hornin jako interaktivní pomůcka při výuce* [online]. 2008, 11. ledna 2013 [cit. 2013-07-02]. Dostupné z: http://atlas.horniny.sci.muni.cz/

ŠTĚPÁNEK, Otakar a Jaroslav ELIÁŠ. *Kapesní atlas ryb, obojživelníků a plazů*. 3. vyd. Praha: SPN, 1987, 237 s.

TOLLINGEROVÁ, D. *Taxonomie učebních úloh*. Praha: KPÚ, 1974.

VACÍK, Jiří. *Přehled středoškolské chemie*. 4. vyd., v SPN - pedagogickém nakl. 2. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 1999, 365 s. ISBN 80-7235-108-7.

WILKES, Angela. *Moje první knížka*: *pokusy : zábavný průvodce pro začínajícího badatele*. 1. vyd. Bratislava: Mladé letá, 1992, 48 s. ISBN 80-06-00510-9.

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

PŘÍLOHY

Příloha 1: Seznam tématických celků a mikrocelků databáze Ve dvou se to lépe táhne

Vzdělávací obor: CHEMIE

Tématický 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

Tématický 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

Tématický 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

Tématický 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

Tématický 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 **soli kyslíkaté a nekyslíkaté** – vlastnosti, použití vybraných solí, oxidační číslo, názvosloví, vlastnosti a použití vybraných prakticky významných halogenidů

Tématický 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

Tématický 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

Tématický 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

Tématický 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: PŘÍRODOPIS (BIOLOGIE)

Tématický celek 1: Obecná biologie a genetika

P1a **vznik, vývoj, rozmanitost, projevy života a jeho význam** – výživa, dýchání, růst, rozmnožování, vývin, reakce na podněty, názory na vznik života

P1b **základní struktura života** – buňky, pletiva, tkáně, orgány, orgánové soustavy, organismy jednobuněčné a mnohobuněčné

P1c **význam a zásady třídění organismů**

P1d **dědičnost a proměnlivost organismů** – podstata dědičnosti a přenos dědičných informací, gen, křížení

P1e **viry a bakterie** – výskyt, význam a praktické použití

Tématický celek 2: Biologie hub

P2a **houby bez plodnic** – základní charakteristika, pozitivní a negativní vliv na člověka a živé organismy

P2b **houby s plodnicemi** – stavba, výskyt, význam, zásady sběru, konzumace, první pomoc při otravě houbami

P2c **lišejníky** – stavba, symbióza, výskyt a význam

Tématický celek 3: Biologie rostlin

P3a **anatomie a morfologie rostlin** – stavba a význam jednotlivých částí těla vyšších rostlin: kořen, stonek, list, květ, semeno, plod

P3b **fyziologie rostlin** – základní principy fotosyntézy, dýchání, růstu, rozmnožování

P3c **systém rostlin** – poznávání a zařazování daných zástupců běžných druhů řas, mechorostů, kapraďorostů, nahosemenných a krytosemenných rostlin jednoděložných a dvouděložných, jejich vývoj a využití hospodářských zástupců

P3d **význam rostlin a jejich ochrana**

Tématický celek 4: Biologie živočichů

P4a **stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla** – živočišná buňka, tkáně, orgány, orgánové soustavy, organismy jednobuněčné a mnohobuněčné, rozmnožování

P4b **vývoj, vývin a systém živočichů** – významní zástupci jednotlivých skupin živočichů, prvoci, bezobratlí (žahavci, ploštěnci, hlísti, měkkýši, kroužkovci, členovci), strunatci (paryby, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci)

P4c **rozšíření, význam a ochrana živočichů** – hospodářsky a epidemiologicky významné druhy, péče o vybrané domácí živočichy, chov domestikovaných živočichů, živočišná společenstva

P4d **projevy chování živočichů**

Tématický celek 5: Biologie člověka

P5a **fylogeneze a ontogeneze člověka** – rozmnožování člověka

P5b **anatomie a fyziologie** – stavba a funkce jednotlivých částí lidského těla, orgány, orgánové soustavy (opěrná, pohybová, oběhová, dýchací, trávicí, vylučovací, rozmnožovací, řídicí), vyšší nervová činnost, hygiena dušení činnosti

P5c **nemoci, úrazy a prevence** – příčiny, příznaky, praktické zásady a postupy při léčení běžných nemocí, závažná poranění a život ohrožující stavy

P5d **životní styl** – pozitivní a negativní dopad na zdraví člověka

Tématický celek 6: Neživá příroda

P6a **Země** – vznik a stavba Země

P6b **nerosty a horniny** – vznik, vlastnosti, kvalitativní třídění, praktický význam a využití zástupců, určování jejich vzorků, principy krystalografie

P6c **vnější a vnitřní geologické procesy** – příčiny a důsledky

P6d **půdy** – složení, vlastnosti a význam půdy pro výživu rostlin, jejich hospodářský význam pro společnost, nebezpečí a příklady její devastace, možnosti a příklady rekultivace

P6e **vývoj zemské kůry a organismů na Zemi** – geologické změny, vznik života, výskyt typických organismů a jejich přizpůsobování prostředí

P6f **geologický vývoj a stavba území ČR** – Český masiv, Karpaty

P6g **podnebí a počasí ve vztahu k životu**

Tématický celek 7: Základy ekologie

P7a **organismy a prostředí** – vzájemné vztahy mezi organismy, mezi organismy a prostředím, populace, společenstva, přirozené a umělé ekosystémy, potravní řetězce, rovnováha v ekosystému

P7b **ochrana přírody a životního prostředí** – globální problémy a jejich řešení, chráněná území

Tématický celek 8: Praktické poznávání přírody

P8a **praktické metody poznávání přírody** – pozorování lupou a mikroskopem (případně dalekohledem), zjednodušené určovací klíče a atlasy, založení herbáře a sbírek, ukázky odchytu některých živočichů, jednoduché rozdělování rostlin a živočichů

P8b **významní biologové a jejich objevy**

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 poznatky

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

	kód	NÁZEV ÚLOHY	Zadání str.	Řešení str.
	Celek Ch1	**Pozorování, pokus a bezpečnost práce**		
1	Ch1aP6c------s2101z	1. Vyškrtávačka vlastností látek	17	62
2	Ch1bP8a------t2101z	2. Slovní hříčka	18	62
3	Ch1cP5c------l2201z	3. Co tě nepálí, nehas	19	62
4	Ch1dP5c------q2051z	4. Stav nouze	19	632
	Celek Ch2	**Směsi**		
1	Ch2aP3a------t2051z	5. Kvašené ovoce	20	63
2	Ch2aP6b------d2051z	6. Speciální technika oddělování složek směsí	21	64
3	Ch2bP2b------d2101z	7. Změna chemických látek	21	64
4	Ch2bP7a------e2101z	8. Destilovaná voda jako lepidlo na kov	22	65
5	Ch2cP7b------s2101z	9. Znečišťování ovzduší	23	65
	Celek Ch3	**Částicové složení látek a chemické prvky**		
1	Ch3aP4b------s2101z	10. Tuleň, přeborník v plavání a potápění	23	65
2	Ch3bP1a------o2201z	11. Molekula v plechovce	24	66
3	Ch3bP1a------t2101z	12. Slanina nebo banány	25	67
4	Ch3bP4a------k2101z	13. Prvky v kruhu	25	67
5	Ch3bP1e------s2151z	14. Hudba budoucnosti	26	68
6	Ch3cP6b------m2101z	15. Ztráta cínových knoflíků	28	68
	Celek Ch4	**Chemické reakce**		
1	Ch4aP6b------z3201z	16. Exkurze do laboratoře	28	68
2	Ch4bP4c------e3151z	17. Uvařené vejce	29	68
3	Ch4cP5a------t2101z	18. Utajený chemický děj	29	69
4	Ch4dP1d------k2151z	19. Zdroj energie	30	69
5	Ch4dP4b------o2151z	20. Dravec předchůdcem klokanů	31	69
	Celek Ch5	**Anorganické sloučeniny**		
1	Ch5aP5c------h2101z	21. Vady zraku	32	70
2	Ch5aP6a------s1051z	22. Oxidy ve světě nerostů	32	70
3	Ch5aP6g------l2151z	23. Atmosféra prvohor	33	70
4	Ch5aP7a------q2151z	24. Tajemná jeskyně	33	70
5	Ch5bP5b------d2101z	25. Kyselina v lidském těle	34	71

6	Ch5cP3c------r2101z	26. Zlata vzácnější	35	71
7	Ch5cP7a------t2101z	27. Přítel nebo nepřítel?	35	71
8	Ch5cP6c------s2151z	28. Zašifrované minerály	36	71
9	Ch5cP6b------t2101z	29. Soli v přírodopise	36	72
10	Ch5cP6f------s2101z	30. Stupnice tvrdosti	37	72
	Celek Ch6	**Organické sloučeniny**		
1	Ch6aP4d------p2051z	31. Jednoduché vazby v kruhu	37	73
2	Ch6bP1b------h2051z	32. Produkt při zpracování ropy	38	73
3	Ch6cP4c------q3101z	33. Součást mravenčího jedu	38	73
4	Ch6cP4d------o2101z	34. Tajné zbraně zvířat	39	74
5	Ch6dP2a------t2101z	35. Kvasinka pivní	39	74
6	Ch6dP3c------d2101z	36. Rostlinné barvivo	40	74
7	Ch6dP3c------t2051z	37. Škrob v bramborách	40	75
8	Ch6dP4a------t2051z	38. Trávení bílkovin	41	75
	Celek Ch7	**Chemie a společnost**		
1	Ch7aP6b------p2201z	39. Zkáza dobrých vlastností	42	75
2	Ch7aP6d------b2051z	40. Půda jako náš výtvor	43	76
3	Ch7bP1c------s2101z	41. Mlok skvrnitý	44	76
4	Ch7bP6d------s2151z	42. Pochoutky pro rostliny	44	76
5	Ch7cP6b------q2101z	43. Lysistratus a jeho sochy	45	77
6	Ch7dP2c------k2101z	44. Řešení úlohy hledejte v hvězdovce	45	77
7	Ch7eP4d------d2101z	45. Odpuzovač hmyzu	46	77
8	Ch7fP7b------r2101z	46. Nebezpečná hořlavina	46	78
9	Ch7gP5d------k2151z	47. Drogy	47	78
10	Ch7gP5d------s2101z	48. Návykové látky	48	78
	Celek Ch8	**Úlohy pro chemické talenty**		
1	Ch8aP3b------l2101z	49. Orgány fotosyntézy	48	79
2	Ch8aP5c------e2101z	50. Kouřící provázky	49	79
3	Ch8aP8b------s2101z	51. Objevy minulosti	49	79
4	Ch8bP3c------h2201z	52. Aktiva a pasiva přírodních látek	50	80
5	Ch8bP4a------m3201z	53. Motýl chameleon	51	80
6	Ch8bP6b------m3251z	54. Ztráta klasifikačního bloku	52	81
7	Ch8bP6d------s2151z	55. Fosforečnany	52	81
8	Ch8bP6d------z3251z	56. Analýza krystalické látky neznámého složení	53	81
	Celek Ch9	**Úlohy pro zájmovou činnost**		
1	Ch9aP3b------e3101z	57. Bílé pelargonie a modré růže	53	82
2	Ch9aP4a------e2101z	58. Jednou křehká, jednou pružná	54	82
3	Ch9aP6e------b2151z	59. Zprávy z minulosti	54	82

4	Ch9bP1e------d2101z	60. Střela poháněná kukuřicí	55	83
5	Ch9bP4a------e2101z	61. Vejce v láhvi	56	83
6	Ch9bP5d------q3301z	62. Chemie v potravinovém řetězci	57	83
7	Ch9cP3a------t3151z	63. Ženu ani květinou neuhodíš	58	84
8	Ch9cP3d------h3201z	64. Bába kořenářka	59	85
9	Ch9cP8a------q3251z	65. Anorganické látky v kuchyni	60	86

Příloha 4: Rejstřík úloh seřazených podle přírodopisného učiva

	kód	NÁZEV ÚLOHY	Zadání str.	Řešení str.
	Celek P1	**Obecná biologie a genetika**		
1	Ch3bP1a------o2201z	11. Molekula v plechovce	24	66
2	Ch3bP1a------t2101z	12. Slanina nebo banány	25	67
3	Ch6bP1b------h2051z	32. Produkt při zpracování ropy	38	73
4	Ch7bP1c------s2101z	41. Mlok skvrnitý	44	76
5	Ch4dP1d------k2151z	19. Zdroj energie	30	69
6	Ch3bP1e------s2151z	14. Hudba budoucnosti	26	68
7	Ch9bP1e------d2101z	60. Střela poháněná kukuřicí	55	83
	Celek P2	**Biologie hub**		
1	Ch6dP2a------t2101z	35. Kvasinka pivní	39	74
2	Ch2bP2b------d2101z	7. Změna chemických látek	21	64
3	Ch7dP2c------k2101z	44. Řešení úlohy hledejte v hvězdovce	45	77
	Celek P3	**Biologie rostlin**		
1	Ch2aP3a------t2051z	5. Kvašené ovoce	20	63
2	Ch9cP3a------t3151z	63. Ženu ani květinou neuhodíš	58	84
3	Ch8aP3b------l2101z	49. Orgány fotosyntézy	48	79
4	Ch9aP3b------e3101z	57. Bílé pelargonie a modré růže	53	82
5	Ch5cP3c------r2101z	26. Zlata vzácnější	35	71
6	Ch6dP3c------d2101z	36. Rostlinné barvivo	40	74
7	Ch6dP3c------t2051z	37. Škrob v bramborách	40	75
8	Ch8bP3c------h2201z	52. Aktiva a pasiva přírodních látek	50	80
9	Ch9cP3d------h3201z	64. Bába kořenářka	59	85
	Celek P4	**Biologie živočichů**		
1	Ch3bP4a------k2101z	13. Prvky v kruhu	25	67
2	Ch6dP4a------t2051z	38. Trávení bílkovin	41	75
3	Ch8bP4a------m3201z	53. Motýl chameleon	51	80
4	Ch9aP4a------e2101z	58. Jednou křehká, jednou pružná	54	82
5	Ch9bP4a------e2101z	61. Vejce v láhvi	56	83
6	Ch3aP4b------s2101z	10. Tuleň, přeborník v plavání a potápění	23	65
7	Ch4dP4b------o2151z	20. Dravec předchůdcem klokanů	31	69
8	Ch4bP4c------e3151z	17. Uvařené vejce	29	68
9	Ch6cP4c------q3101z	33. Součást mravenčího jedu	38	73
10	Ch6aP4d------p2051z	31. Jednoduché vazby v kruhu	37	73
11	Ch6cP4d------o2101z	34. Tajné zbraně zvířat	39	74
12	Ch7eP4d------d2101z	45. Odpuzovač hmyzu	46	77

	Celek P5	**Biologie člověka**		
1	Ch4cP5a------t2101z	18. Utajený chemický děj	29	69
2	Ch5bP5b------d2101z	25. Kyselina v lidském těle	34	71
3	Ch1cP5c------l2201z	3. Co tě nepálí, nehas	19	62
4	Ch1dP5c------q2051z	4. Stav nouze	19	632
5	Ch5aP5c------h2101z	21. Vady zraku	32	70
6	Ch8aP5c------e2101z	50. Kouřící provázky	49	79
7	Ch7gP5d------k2151z	47. Drogy	47	78
8	Ch7gP5d------s2101z	48. Návykové látky	48	78
9	Ch9bP5d------q3301z	62. Chemie v potravinovém řetězci	57	83
	Celek P6	**Neživá příroda**		
1	Ch5aP6a------s1051z	22. Oxidy ve světě nerostů	32	70
2	Ch2aP6b------d2051z	6. Speciální technika oddělování složek směsí	21	64
3	Ch3cP6b------m2101z	15. Ztráta cínových knoflíků	28	68
4	Ch4aP6b------z3201z	16. Exkurze do laboratoře	28	68
5	Ch5cP6b------t2101z	29. Soli v přírodopise	36	72
6	Ch7aP6b------p2201z	39. Zkáza dobrých vlastností	42	75
7	Ch7cP6b------q2101z	43. Lysistratus a jeho sochy	45	77
8	Ch8bP6b------m3251z	54. Ztráta klasifikačního bloku	52	81
9	Ch1aP6c------s2101z	1. Vyškrtávačka vlastností látek	17	62
10	Ch5cP6c------s2151z	28. Zašifrované minerály	36	71
11	Ch7aP6d------b2051z	40. Půda jako náš výtvor	43	76
12	Ch7bP6d------s2151z	42. Pochoutky pro rostliny	44	76
13	Ch8bP6d------s2151z	55. Fosforečnany	52	81
14	Ch8bP6d------z3251z	56. Analýza krystalické látky neznámého složení	53	81
15	Ch9aP6e------b2151z	59. Zprávy z minulosti	54	82
16	Ch5cP6f------s2101z	30. Stupnice tvrdosti	37	72
17	Ch5aP6g------l2151z	23. Atmosféra prvohor	33	70
	Celek P7	**Základy ekologie**		
1	Ch2bP7a------e2101z	8. Destilovaná voda jako lepidlo na kov	22	65
2	Ch5aP7a------q2151z	24. Tajemná jeskyně	33	70
3	Ch5cP7a------t2101z	27. Přítel nebo nepřítel?	35	71
4	Ch2cP7b------s2101z	9. Znečišťování ovzduší	23	65
5	Ch7fP7b------r2101z	46. Nebezpečná hořlavina	46	78
	Celek P8	**Praktické poznávání přírody**		
1	Ch1bP8a------t2101z	2. Slovní hříčka	18	62
2	Ch9cP8a------q3251z	65. Anorganické látky v kuchyni	60	86
3	Ch8aP8b------s2101z	51. Objevy minulosti	49	79

Příloha 5: Rejstřík úloh seřazených podle zábavných forem úloh

	kód	NÁZEV ÚLOHY	Zadání str.	Řešení str.
	d	**Chemická doplňovačka**		
1	Ch2aP6b------d2051z	6. Speciální technika oddělování složek směsí	21	64
2	Ch2bP2b------d2101z	7. Změna chemických látek	21	64
3	Ch5bP5b------d2101z	25. Kyselina v lidském těle	34	71
4	Ch6dP3c------d2101z	36. Rostlinné barvivo	40	74
5	Ch7eP4d------d2101z	45. Odpuzovač hmyzu	46	77
6	Ch9bP1e------d2101z	60. Střela poháněná kukuřicí	55	83
	h	**Chemická hřebenovka**		
1	Ch5aP5c------h2101z	21. Vady zraku	32	70
2	Ch6bP1b------h2051z	32. Produkt při zpracování ropy	38	73
3	Ch8bP3c------h2201z	52. Aktiva a pasiva přírodních látek	50	80
4	Ch9cP3d------h3201z	64. Bába kořenářka	59	85
	r	**Chemický roháček**		
1	Ch5cP3c------r2101z	26. Zlata vzácnější	35	71
2	Ch7fP7b------r2101z	46. Nebezpečná hořlavina	46	78
	b	**Chemická buňkovka**		
1	Ch7aP6d------b2051z	40. Půda jako náš výtvor	43	76
2	Ch9aP6e------b2151z	59. Zprávy z minulosti	54	82
	k	**Chemický kruh**		
1	Ch3bP4a------k2101z	13. Prvky v kruhu	25	67
2	Ch4dP1d------k2151z	19. Zdroj energie	30	69
3	Ch7dP2c------k2101z	44. Řešení úlohy hledejte v hvězdovce	45	77
4	Ch7gP5d------k2151z	47. Drogy	47	78
	o	**Chemická osmisměrka**		
1	Ch3bP1a------o2201z	11. Molekula v plechovce	24	66
2	Ch4dP4b------o2151z	20. Dravec předchůdcem klokanů	31	69
3	Ch6cP4d------o2101z	34. Tajné zbraně zvířat	39	74
	l	**Chemická lištovka**		
1	Ch1cP5c------l2201z	3. Co tě nepálí, nehas	19	62
2	Ch5aP6g------l2151z	23. Atmosféra prvohor	33	70
3	Ch8aP3b------l2101z	49. Orgány fotosyntézy	48	79
	p	**Chemická přeskupovačka**		
1	Ch6aP4d------p2051z	31. Jednoduché vazby v kruhu	37	73
2	Ch7aP6b------p2201z	39. Zkáza dobrých vlastností	42	75
	s	**Chemická šifra a chemický rébus**		
1	Ch1aP6c------s2101z	1. Vyškrtávačka vlastností látek	17	62

2	Ch2cP7b------s2101z	9. Znečišťování ovzduší	23	65
3	Ch3aP4b------s2101z	10. Tuleň, přeborník v plavání a potápění	23	65
4	Ch3bP1e------s2151z	14. Hudba budoucnosti	26	68
5	Ch5aP6a------s1051z	22. Oxidy ve světě nerostů	32	70
6	Ch5cP6c------s2151z	28. Zašifrované minerály	36	71
7	Ch5cP6f------s2101z	30. Stupnice tvrdosti	37	72
8	Ch7bP1c------s2101z	41. Mlok skvrnitý	44	76
9	Ch7bP6d------s2151z	42. Pochoutky pro rostliny	44	76
10	Ch7gP5d------s2101z	48. Návykové látky	48	78
11	Ch8aP8b------s2101z	51. Objevy minulosti	49	79
12	Ch8bP6d------s2151z	55. Fosforečnany	52	81

q **Chemický otazník**

1	Ch1dP5c------q2051z	4. Stav nouze	19	632
2	Ch5aP7a------q2151z	24. Tajemná jeskyně	33	70
3	Ch6cP4c------q3101z	33. Součást mravenčího jedu	38	73
4	Ch7cP6b------q2101z	43. Lysistratus a jeho sochy	45	77
5	Ch9bP5d------q3301z	62. Chemie v potravinovém řetězci	57	83
6	Ch9cP8a------q3251z	65. Anorganické látky v kuchyni	60	86

t **Chemický text**

1	Ch1bP8a------t2101z	2. Slovní hříčka	18	62
2	Ch2aP3a------t2051z	5. Kvašené ovoce	20	63
3	Ch3bP1a------t2101z	12. Slanina nebo banány	25	67
4	Ch4cP5a------t2101z	18. Utajený chemický děj	29	69
5	Ch5cP7a------t2101z	27. Přítel nebo nepřítel?	35	71
6	Ch5cP6b------t2101z	29. Soli v přírodopise	36	72
7	Ch6dP2a------t2101z	35. Kvasinka pivní	39	74
8	Ch6dP3c------t2051z	37. Škrob v bramborách	40	75
9	Ch6dP4a------t2051z	38. Trávení bílkovin	41	75
10	Ch9cP3a------t3151z	63. Ženu ani květinou neuhodíš	58	84

z **Chemická zebra**

1	Ch4aP6b------z3201z	16. Exkurze do laboratoře	28	68
2	Ch8bP6d------z3251z	56. Analýza krystalické látky neznámého složení	53	81

e **Efektní pokus (chemické kouzlo)**

1	Ch2bP7a------e2101z	8. Destilovaná voda jako lepidlo na kov	22	65
2	Ch4bP4c------e3151z	17. Uvařené vejce	29	68
3	Ch8aP5c------e2101z	50. Kouřící provázky	49	79
4	Ch9aP3b------e3101z	57. Bílé pelargonie a modré růže	53	82
5	Ch9aP4a------e2101z	58. Jednou křehká, jednou pružná	54	82
6	Ch9bP4a------e2101z	61. Vejce v láhvi	56	83

m **Chemická mikrodetektivka**

1	Ch3cP6b------m2101z	15. Ztráta cínových knoflíků	28	68
2	Ch8bP4a------m3201z	53. Motýl chameleon	51	80
3	Ch8bP6b------m3251z	54. Ztráta klasifikačního bloku	52	81