



SCIENCE

**podpora metody
CLIL
na základních a středních
školách**

Editor: Jitka Tůmová

Pracovní skupina:

Alena Havlíková, Petra Lexová, Michaela Trnová, Slavomíra Klimszová, Martina Černá, Petra Vallin, Eva Píšová, Veronika Sováková

Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 2019

ISBN: 978-80-7481-244-6

Obsah

1	Úvod	5
2	Scaffolding v hodinách CLIL	7
2.1	Okamžitý scaffolding	7
2.2	Plánovaný scaffolding	8
3	Zkušenosti ze zařazení pracovních listů do výuky	14
3.1	Pedagogická reflexe	14
3.2	Metody a formy práce	14
3.3	Shrnutí a zhodnocení kvality CLIL ve škole	14
3.4	Budoucí perspektiva	15
I	Základní školy - 1. stupeň	16
4	Metodika	17
1	TIME	18
2	EARTH	22
3	SUN	26
4	WATER	30
5	AIR	31
5	Pracovní Listy	34
1	TIME	35
2	EARTH - EXPERIMENT	42
3	EARTH - GEOGRAPHICAL FEATURES	44
4	SUN	47
5	WATER	51
6	AIR	53
6	Řešení	55
1	TIME	56
2	EARTH - EXPERIMENT	63
3	EARTH - GEOGRAPHICAL FEATURES	65
4	SUN	68
5	WATER	72
7	Slovník	74
1	TIME	75
2	EARTH	77

3	SUN	79
4	WATER	80
5	AIR	81
8	Flash cards	82
1	TIME	83
2	EARTH	84
3	SUN	87
4	WATER	90
5	AIR	91
9	Použité materiály	92
II	Základní školy - 2. stupeň	93
10	Pracovní listy	94
1	Vitamins	95
2	The chemistry of energy drinks	100
3	Water	105
4	Carbohydrates	111
5	Acids and bases	117
6	The periodic table of elements	123
11	Řešení	130
1	Vitamins	131
2	The chemistry of energy drinks	136
3	Water	142
4	Carbohydrates	148
5	Acids and bases	154
6	The periodic table of elements	160
12	Slovník	167
1	Vitamins	168
2	The chemistry of energy drinks	170
3	Water	171
4	Carbohydrates	172
5	Acids and bases	173
6	The periodic table of elements	174
13	Použité materiály	175
III	Střední školy	180
14	Metodika	181
1	THE WORK AND SAFETY RULES IN A CHEMISTRY LABORATORY . . .	182
2	FILTRATION	183
3	DISTILLATION	184
4	GAS PREPARATION	185
5	ATOM	186
6	PERIODIC TABLE OF ELEMENTS	187

7	CHEMICAL BONDS	188
8	CHEMICAL REACTIONS	189
9	PROTOLYTIC REACTIONS	190
10	GUESS THE TITLE	191
15	Pracovní Listy	192
1	THE WORK AND SAFETY RULES IN A CHEMISTRY LABORATORY . . .	193
2	FILTRATION	196
3	DISTILLATION	198
4	GAS PREPARATION	200
5	ATOM	202
6	PERIODIC TABLE OF ELEMENTS	204
7	CHEMICAL BONDS	206
8	CHEMICAL REACTIONS	208
9	PROTOLYTIC REACTIONS	210
10	GUESS THE TITLE	212
16	Řešení	215
1	THE WORK AND SAFETY RULES IN A CHEMISTRY LABORATORY . . .	216
2	FILTRATION	220
3	DISTILLATION	222
4	GAS PREPARATION	225
5	ATOM	228
6	PERIODIC TABLE OF ELEMENTS	230
7	CHEMICAL BONDS	232
8	CHEMICAL REACTIONS	234
9	PROTOLYTIC REACTIONS	236
10	GUESS THE TITLE	238
17	Slovník	241
17.1	English - Czech	241
17.2	Česko-anglický	248
18	Použité materiály	257
19	Materiály k tisku	258
IV	Přílohy	262
A	Zdroje	263
A.1	Učebnice a materiály do výuky	263
A.2	Literatura a texty k vyžití metody CLIL	264
A.3	Vzdělávání, kurzy, e-learning	265
A.4	Metodiky a jiné praktické publikace	265
A.5	Videa	266
A.6	Hry využitelné při výuce CLIL	266

1. Úvod

Stěžejním tématem této publikace je Content and Language Integrated Learning, tj. obsahově a jazykově integrované učení (dále jen CLIL). Cílem materiálu není seznamovat s principy metody CLIL, ale využít to, co je již známé v konkrétní integraci učiva daného předmětu (chemie) a anglického jazyka.

CLIL patří k významným kurikulárním trendům současného evropského školství a je jednou z možných strategií dvojjazyčného vzdělávání. Během posledních dvou desetiletí se CLIL stal také součástí českého jazykového vzdělávání. CLIL má výrazný interdisciplinární charakter, kdy dochází k propojení jazykové výuky a vyučovaného předmětu. Jazyk je prostředkem pro výuku vzdělávacího obsahu a ten se naopak stává zdrojem pro výuku jazyků.

Publikace je součástí široce pojatého dlouhodobého úkolu Národního ústavu pro vzdělávání zaměřeného na vytváření metodické podpory pro pedagogy vyučující anglický jazyk a přírodovědné předměty. Tato publikace se zabývá možností propojení chemie a anglického jazyka, přičemž žáci se neustále učí používat nově nabyté vědomosti při rozvoji jazyka. Publikace přináší možnosti využití CLIL pro druhý stupeň základního vzdělávání s přesahy do prvního stupně (vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět – hravou formou, různými experimenty apod.) i možnosti uplatnění v chemii na středních školách.

CLIL vytváří přirozené prostředí pro výuku a rozvoj dovedností v užívání cizího jazyka. Žáci používají anglický jazyk v přirozeném prostředí výuky chemie, která se tak stává prostorem k nenásilnému osvojování anglického jazyka. Žáci se neučí jazykovým znalostem, které použijí možná někdy později, nýbrž využívají nově osvojené znalosti a dovednosti bezprostředně. Ve výuce chemie jsou jazykové dovednosti (čtení, poslech, psaní a mluvení) prostředkem k získání nových informací a k demonstraci pochopení obsahu tématu. Právě toto – učení se jednat v anglickém jazyce v různých situacích – je největším přínosem CLIL pro profesní dráhu žáků, což také zvyšuje jejich studijní motivaci.

V počátcích výuky cizího jazyka je vhodné, aby žáci absolvovali samostatné hodiny cizího jazyka a nanejvýš jednu hodinu výuky metodou CLIL. Takovému pojetí také odpovídají materiály v publikaci. Na 1. stupni základních škol je CLIL obvykle implementován třídními učiteli, na 2. stupni základních škol a na školách středních mohou CLIL používat učitelé s kvalifikací pro výuku anglického jazyka a/nebo chemie. Je také možné, aby se na integrovaném učení podíleli dva učitelé, jeden pro anglický jazyk a druhý pro chemii, kteří se mohou střídát během jedné vyučovací hodiny nebo po jednotlivých hodinách.

Cílem této publikace – v provázanosti s dalšími publikacemi pro CLIL – je představit vhled do problematiky CLIL a přírodovědného předmětu, pro který není dostatek dostupných materiálů. V jednotlivých pracovních listech jsou představeny vybrané tematické okruhy předmětu v souladu s cíli a obsahem jazykového vzdělávání a chemie (dle rámcových vzdělávacích programů pro základní i střední vzdělávání). Stanovený rozsah publikace umožnil autorům jednotlivých částí pokrýt témata jen v určité míře podrobnosti. Proto v závěru publikace nabízíme

jejím uživatelům seznam doporučené literatury k jednotlivým kapitolám, a poskytujeme jim tak možnost dohledat si další detailnější informace. Pracovní listy jsou pro jednotlivé stupně výuky koncipovány podobně, nicméně s přihlédnutím ke vhodnosti materiálu vzhledem k věku žáků. Odlišnosti jsou zřejmé v ilustrativní části. Pro první stupeň jsou pracovní listy provázeny obrázkem pejska, v pracovních listech pro starší žáky je ilustrativní část pojata více odborně s výraznějším zastoupením technických údajů.

Autorský tým publikace tvoří odborníci pro oblast výuky anglického jazyka a chemie (učitelé základních a středních škol, lektori a vyučující z pedagogických fakult). Ověřování probíhalo na vybraných školách.

Publikace navazuje na materiály, které v minulých letech pro metodu CLIL připravily Výzkumný ústav pedagogický a Národní ústav pro vzdělávání. Texty jsou vloženy do elektronického prostředí, z něhož si vyučující mohou vytisknout jednotlivé části, které potřebují (např. pracovní listy). Doplnující části (metodika, rejstříky apod.) mohou použít pouze v elektronické formě. Není nutné tedy tisknout celou publikaci. Jednotlivé části jsou přehledně párovány. Odborné pojmy jsou součástí publikace (rejstříky) a jsou přístupné z jednotlivých pracovních listů. Odborné pojmy nejsou záměrně vysvětlovány, jednak z důvodu omezeného místa a jednak také proto, že primárními uživateli publikace jsou učitelé angličtiny a chemie, kteří tyto pojmy znají. Rejstříky jsou zamýšleny jako rychlá jazyková pomoc pro žáky.

Věříme, že publikace poskytne učitelům anglického jazyka a chemie na všech stupních škol zajímavé inspirativní nápady a podněty a že bude znamenat žádanou podporu při uplatňování metody CLIL.

Autorský tým

2. Scaffolding v hodinách CLIL

Pojem „scaffolding“ se do češtiny překládá jako „lešení“ nebo „stavění lešení“ a v kontextu vzdělávání a CLIL obzvláště hraje klíčovou roli. Primární význam tohoto slova je zde velmi důležitý: Lešení se používá při procesu stavění budov, jakmile je dům dokončen, je odstraněno. Je tedy sice dočasné, ale současně zásadní pro dokončení konstrukce. V CLIL o scaffoldingu uvažujeme podobně. Žák ze začátku plní úkol s oporou, předpokládá se ale, že bude v budoucnu schopný zvládnout jej i bez ní.

Využívání scaffoldingu je klíčové při jakémkoli typu výuky, v CLIL je však ještě důležitější, neboť podmiňuje, zdali se žák vůbec bude moci zapojit do výuky či ne a nebude mu v tom bránit skutečnost, že je obsah předmětu vyučován prostřednictvím cizího jazyka. Ve chvíli, kdy je jazyk v hodinách CLIL příliš obtížný, riskujeme, že žáci rychle ztratí pozornost a že se pro ně CLIL stane frustrující a demotivující zkušeností, kterou nebudou chtít opakovat. Proto je zásadní scaffolding do hodin CLIL systematicky zavádět, přičemž jeho primárním úkolem je poskytnout oporu v oblasti cizího jazyka. Tato kapitola nabízí různé podoby, které scaffolding může mít v praxi.

V CLIL rozlišujeme dva druhy scaffoldingu: okamžitý (immediate či contingent) a plánovaný (planned či built-in). Nejprve krátce shrneme, co je chápáno pod pojmem okamžitý scaffolding, pak se podrobněji podíváme na scaffolding plánovaný.

2.1. Okamžitý scaffolding

Okamžitý scaffolding odkazuje k interakcím v hodině, kdy učitel reaguje pohotově na vzniklé situace. V hodinách vedených v cizím jazyce se často jedná o situace, kdy žák nerozumí určitému slovu a ptá se na jeho význam v mateřském jazyce. Učitel nechce prozradit rovnou český ekvivalent, a tak reaguje například tak, jak uvádíme v následujících dvou ukázkách.

Student: What is far?

Teacher: Does anybody know what near is?

Student: Blízko.

Teacher: That's right. And far means the opposite. (Na tabuli učitel nakreslí dva domy těsně u sebe, ke kterým napíše „near“, a dva domy daleko od sebe, kde napíše „far“). What is far then?

Students: Daleko!

Rick: What is unemployment?

Teacher: Employed, does anyone know the word employed? (writes on the board)

Learners: -

Teacher: You are employed if you have a job. Is your father employed, Rick?

Rick: Yes.

Teacher: What is his job?

Rick: He works in a supermarket.

Teacher: OK. So, to employ means to have a job. What does un- mean if it comes before a word?

Learner: Not.

Teacher: Yes, the opposite. Like uncover or undo. What do you think unemployment means, then... (etc.)

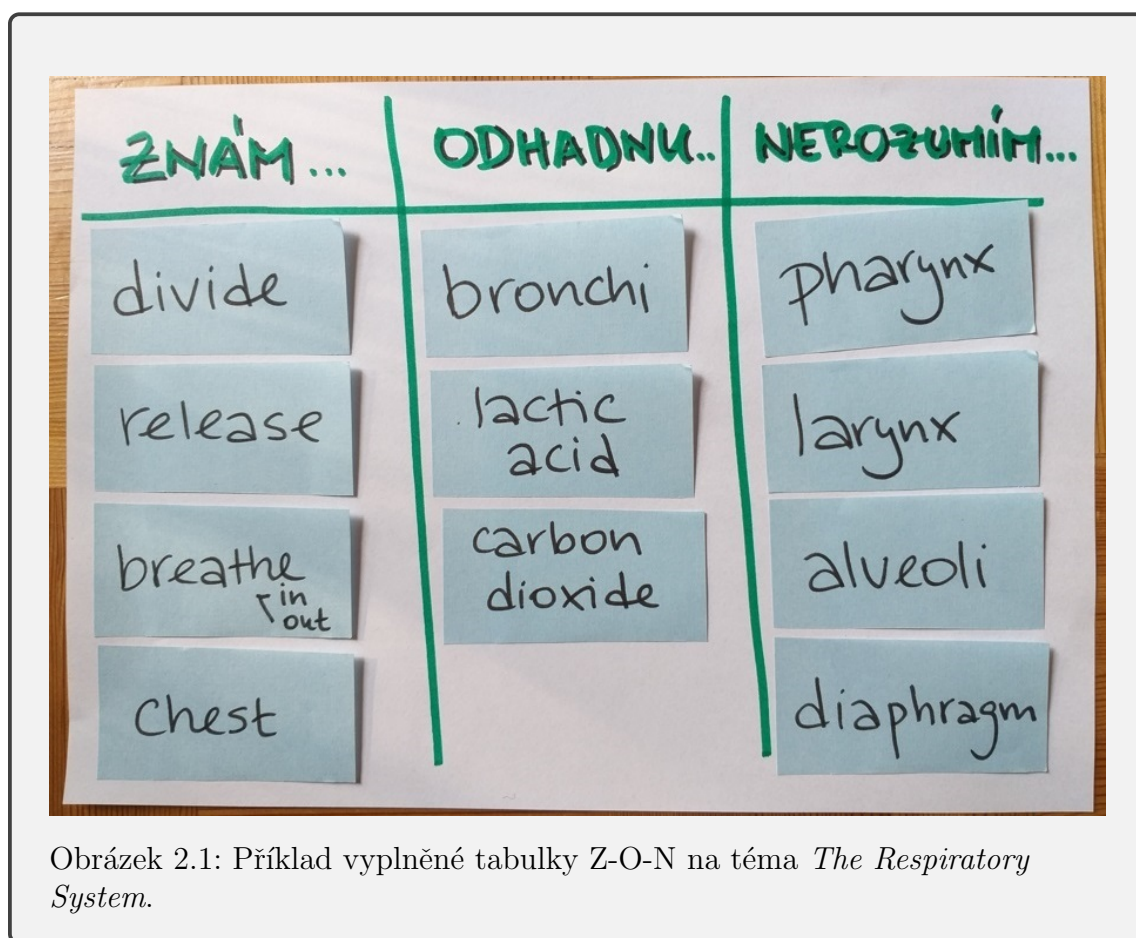
2.2. Plánovaný scaffolding

Plánovaný scaffolding je dopředu promyšlená podpora, která se v hodině realizuje. Jedná se v podstatě o strategie nebo metody, které učitel předem zvolí a v rámci hodin využije s cílem pomoci žákům se výuky aktivně účastnit, přestože probíhá v cizím jazyce.

- **Využít podobnosti slovní zásoby.** Základní strategií při plánování hodiny CLIL je vybírat taková témata, ve kterých se objevuje slovní zásoba podobná v cílovém cizím jazyce i v jazyce mateřském. Žák je díky tomu schopen snadno odhadnout význam slov, aniž by se s nimi předtím setkal. Může se jednat o internacionalismy, ale také například o vlastní názvy, které se liší jen nepatrně, či výrazy specifické pro daný odborný předmět, v chemii například - carbohydrates-karbohydráty, proteins-proteiny, monosaccharides-monosacharidy apod. Přírodní vědy disponují touto výhodou více, humanitní méně. I toto můžeme zohledňovat při výběru předmětů, modulů či témat pro výuku CLIL.
- **Pracovat s klíčovou slovní zásobou v úvodu hodiny.** Další vhodnou cestou je vybrat klíčovou slovní zásobu, se kterou budeme v hodině CLIL pracovat a na tu připravit úvodní aktivitu. Tato strategie nám umožní předeslat, na jaké téma se lekce zaměřuje, a současně osvojit či aktivizovat slovní zásobu před začátkem samotné práce na odborném tématu. V angličtině se s touto strategií setkáme pod pojmem pre-teaching a v praxi má nejčastěji podobu aktivizačních her nebo úkolů. Může mezi ně patřit:
 - 1 **Odhadování významu klíčových slov.** Na tabuli vyvěsíme či promítneme vybraná klíčová slova, která budou v hodině podstatná. Necháme žáky nejprve odhadnout téma hodiny a pak i význam jednotlivých slov. Žáci se mohou pokusit dané slovo popsat v cizím jazyce, nakreslit, předvést pantomimou či ho jen přeložit do češtiny.
 - 2 **Spojovačka.** Žákům rozdáme pracovní list s pojmy a jejich definicemi, jejich úkolem je přiřadit pojem k definici. Místo definice můžeme žákům nabídnout také obrázek, fonetický přepis slova nebo český překlad. Může se jednat i kombinaci, např. pojem v AJ – definice – překlad v ČJ.
 - 3 **ANO/NE otázky.** Žáci obdrží pracovní list s několika tvrzeními vážícími se k tématu a současně obsahující cílovou slovní zásobu (př. Lactic acid is produced inside muscles and causes pain. – TRUE/FALSE). Studenti nejprve odhadují své odpovědi na základě toho, co z obsahu a jazyka znají, následně opraví s učitelem či

vyplní znovu na konci hodiny. Ve druhém případě jasně vidí, kam se díky dílčí lekci posunuli.

- 4 **Kimova hra.** Vybraná slovíčka vyvěsíme na tabuli (jen napsaná či doprovazená obrázkem nebo českým překladem). Necháme žákům čas si je přečíst a zapamatovat. Pak je požádáme, aby zavřeli oči, a jedno sundáme. Žáci poté určují, co chybí. Můžeme dané slovíčko vrátit a postup opakovat či naopak odstranit všechny položky a motivovat žáky vzpomenout si nejen na to, co vše na tabuli bylo, ale i v jakém pořadí.
- 5 **Tabulka Z-O-N (Znám - Odhadnu - Nerozumím).** Žák dostane klíčovou slovní zásobu na kartičkách a přiřadí ji do tabulky podle toho, zdali daný výraz zná / nezná, ale dovede odhadnout / nezná a nedovede odhadnout, tedy mu vůbec nerozumí. Tato metoda pomáhá žákovi uvědomit si, co je pro něj již známé, na co dokáže samostatně přijít a co pro něj bude zcela nové, tedy na co je třeba se soustředit.



Obrázek 2.1: Příklad vyplněné tabulky Z-O-N na téma *The Respiratory System*.

- 6 **Kvíz v online aplikacích (Kahoot, Quizizz, Quizlet).** Vytvoříme kvíz na vybranou slovní zásobu a žáci pomocí mobilních telefonů hlasují pro jednu z odpovědí. Stejný kvíz můžeme znovu hrát na konci lekce. Získáme tak dobrou představu o tom, kolik a jakou slovní zásobu si žáci během hodiny osvojili. Otázka v kvízu může vypadat například takto: Muscle between the lungs and the stomach, used to control breathing, is called: 1. windpipe, 2. alveoli, 3. diaphragm, 4. larynx.

Jistým rizikem je, že úvodní aktivitou strávíme mnoho času a nezbyde tak dostatečný prostor na hlavní téma hodiny. Řešením může být spolupráce s učitelem cizího jazyka, který danou aktivitu realizuje ve své hodině jazyka a tím žáky připraví na výuku daného tématu. Druhou možností je vyvěsit slovní zásobu do třídy několik dní před hodinou CLIL a nechat ji na žáky pasivně působit. I taková forma je možná a zejména v případě použití

obrázků může být velmi efektivní. V každém případě doporučujeme novou slovní zásobu omezit na 6 až 12 zcela nových slov. Zcela novými slovy jsou myšleny výrazy, které žák nezná a ani je nedovede odhadnout.

- **Nabídnout základní fráze.** Pro hodinu, kde je naplánovaná diskuze ve skupinách, připraví učitel pro každého seznam vět, které jsou vhodné pro vyjadřování souhlasu a nesouhlasu. Ty jsou pak žákům k dispozici po celou dobu diskuze, mohou se k nim kdykoli vracet. Učitel může případně žáka požádat o zaškrtnutí vět, které použil žák sám a které zazněly u ostatních studentů ve skupině. Pro další podobnou aktivitu v jiné hodině může učitel odkázat k těmto frázím, žáci už je však nemají na očích po celou dobu. Cílem této strategie je pomoci žákům komunikovat v angličtině i ve dvojicích či skupinách, kde často vědomě i nevědomě sklouzávají k mateřskému jazyku. Poskytnutí začátků vět nebo frází je vhodnou podporou, jak tento velmi častý problém hodin CLIL začít odstraňovat. Podobně pak fungují i „writing frames“. Výhodou je, že tak stanovíme jakýsi minimální základ, který každý žák musí zvládnout (v tomto případě alespoň přečíst danou frázi a dát tím najevo souhlas či nesouhlas).

AGREEMENT

I definitely agree with you.

Yes, that's a great idea.

Yes, I agree with you but ...

In a way, I agree with you.

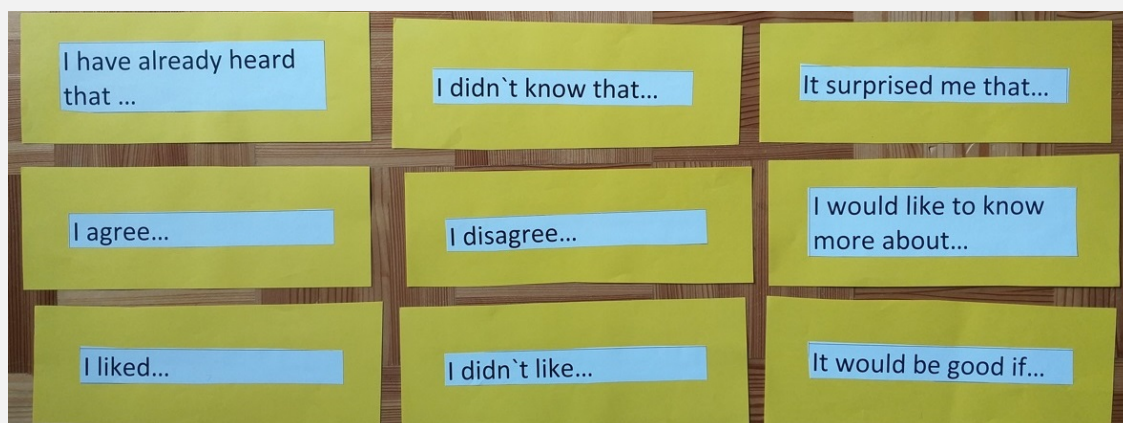
No, maybe not.

I'm not sure about that.

I'm afraid I can't agree with you.

DISAGREEMENT

- **Opakovat stejnou slovní zásobu napříč aktivitami.** Jedna z nejvhodnějších strategií, jak žákům poskytnout efektivní oporu pro cizí jazyk, je vybrat slovní zásobu pro dané téma a u té pak zůstat celou hodinu. Každá aktivita by ji měla rozvíjet trochu jinak. Tento přístup se pozitivně odráží v motivaci žáků na aktivitách pracovat, neboť slovní zásobu už částečně znají z předchozích fází hodiny. To jim umožňuje se více soustředit na obsah odborného předmětu.
- **Poskytnout startéry.** „Sentence starters“ neboli startéry mají obvykle podobu začátků vět, které mají žákům pomoci svou promluvu v cizím jazyce začít. Začátek věty pouze přečtou a zbytek doplní o svůj nápad či názor. Následující karty obsahují startéry, které byly použity v závěru hodiny ve fázi reflexe.



Obrázek 2.2: Příklad startéru pro reflexi na konci hodiny CLIL.

- **Slovní zásobu předkládat postupně.** Výhodou je, pokud se podaří slovní zásobu žákům předkládat v hodině postupně, nikoli najednou na začátku hodiny. V úvodní aktivitě můžeme použít jen 4 nové výrazy, v textu budou další 4 a ve videu na konci hodiny opět další 4. Ne všechna témata tuto strategii umožňují, pokud to však jde, může to být pro žáky výhodou. Podstatné ovšem je slovní zásobu z předchozích aktivit recyklovat, stavět na ní, neustále rozvíjet.
- **Nenutit žáky použít všechny výrazy aktivně.** Při přípravě hodin CLIL je také vhodné se předem rozhodnout, které výrazy budou žáci muset použít aktivně (mluvení a psaní) a které postačí porozumět pasivně (poslech a čtení).
- **Vytvořit glosář.** Často využívanou strategií je vytvoření slovníčku, který žák může používat během celé hodiny CLIL: přečíst si ho na začátku, vracet se k němu pokaždé, když nějakému výrazu v textu či výkladu učitele nerozumí či ho konzultovat při plnění různých úkolů. Glosář může mít velmi různé podoby, uvádíme zde příklad z učebnice Labyrinth, kde je každé slovo v angličtině doprovázeno fonetickým přepisem, definicí z výkladového slovníku i českým překladem. Podobné glosáře jsou přínosem jak pro žáka, tak i pro učitele, který může rychle zkontrolovat význam slova, ale i jeho výslovnost.

FIGURE	noun /'fɪɡə/ number, the symbol for a number or an amount expressed in numbers <i>The accountant checked the figures before filing my tax return.</i>	ČÍSELNÝ ÚDAJ
DECIMAL PLACE	noun /'desɪmə/ the space after the dot in a number <i>If you calculate the result to two decimal places, you put two numbers after the decimal point, as in 3.65</i>	DESETINNÉ MÍSTO
CIRCUMFERENCE	noun /sə'kʌmfərəns/ the line surrounding a circular space, or the length of this line <i>The circumference of a circle is calculated by $2\pi r$.</i>	OBVOD KRUHU
PERIMETER	noun /pe'rɪmɪtə/ the line surrounding a square space <i>The guard checked the perimeter of the building.</i>	OBVOD ČTVERCE
DIAMETER	noun /daɪ'æmɪtə/ a straight line that reaches from one point on the edge of a round shape or object, through its centre, to a point on the opposite edge <i>The diameter is twice the radius.</i>	PRŮMĚR

Obrázek 2.3: Příklad glosáře z učebnice CLIL Labyrinth - Maths and English A2., s. 55.

Dalším příkladem glosáře je verze na obrázku č. 4. Zde je opět v prvním sloupci daný výraz v angličtině, ve druhém popis jeho významu, ve třetím jeho použití v kontextu a v posledním slova příbuzná. Žáci mohou dostat tabulku kompletní či jen zčásti vyplněnou. Ve druhém případě pak vyplňují druhé dva sloupce samostatně, obvykle na konci hodiny.

12 Model glossary entries			
Word	Meaning	Use	Related words (examples)
carbon dioxide CO ₂	A colourless gas with no smell.	When we breathe, we breathe out carbon dioxide.	carbonised
acid rain	Rain with a lot of pollution which, when it falls, harms the environment.	Trees are dying in Sweden because of acid rain.	acidic
corrosion	A process that eats away materials, such as metals.	The corrosion in the car was so bad that the door dropped off.	corrode
fossil fuel	Fuel which is found in the earth's crust.	Coal, oil and natural gas are fossil fuels.	fossilised
sulphur dioxide SO ₂	A gas that smells like bad eggs.	The sulphur dioxide from the volcano smelt bad.	sulphuric

Obrázek 2.4: Glosář dle Dale, der Es, Tanner, 2010, s. 83.

- **Cizí jazyk doprovázet vizuální podporou.** Některé výzkumy ukazují, že celá polovina žáků patří z hlediska učebních stylů mezi vizuální typy. Je tedy zcela zásadní, aby hodina CLIL obsahovala zejména vizuální scaffolding. Tato podpora nemusí mít jen podobu obrázků, ale také grafů, diagramů, fotografií, myšlenkových map, časových os, videí, nejrůznějších tabulek, grafických organizérů (Vennův diagram, T-graf) či obrázkových instrukcí (příklad je na obr. 2.5).

WHAT TO DO

1. Half fill a container with water.	2. Add some drops of (food or flower) colouring.	3. Stir well.
		
4. Cut three stalks of celery and stand them in the coloured water (you can do this experiment with a flower too: a white carnation).	5. Leave the celery in the water all day. Check it every hour.	6. What happened?
		The stem has carried the water to the leaves. How many hours did it take?

The pictures can be photocopied, enlarged, and used to record the steps of the experiment.

Obrázek 2.5: Příklad obrázkových instrukcí (Calabrese, I., Rampone, S., 2011).

- **Obsah v cizím jazyce zprostředkovávat různými cestami.** Tento princip vychází z faktu, že každý žák vstřebává učivo a cizí jazyk jiným způsobem. Někomu pomůže si nové slovíčko doprovodit obrázkem, grafem či diagramem, jinému popsat jeho význam, použít samostatně v novém kontextu nebo si vytvořit mnemotechnickou pomůcku. Kinestetické typy budou rádi za každou možnost, kdy si budou moci spojit nový výraz s pohybem nebo se ho v pohybu učit. Ve školní třídě jsou obvykle zastoupené všechny typy, a tak je důležité přístupy neustále střídát, aby si každý žák přišel na své.

3. Zkušenosti ze zařazení pracovních listů do výuky

3.1. Pedagogická reflexe

V rámci výuky chemie proběhla v 1. ročníku střední průmyslové školy výuka za použití metody CLIL. Všichni žáci měli přibližně stejnou vstupní úroveň jazyka. Žáci pracovali s připravenými pracovními listy a učitel používal jako doplňující materiál obrázky a experimenty. Instrukce byly žákům zadávány v anglickém jazyce. Cvičení a slovní zásoba byly v angličtině. Příprava musela být zacílena zejména na vyhledání a zpřístupnění potřebné slovní zásoby z oboru chemie (názvosloví – systematický název, triviální název a na typy vzorců – strukturní racionální a molekulové). Z důvodu dostatečného zpřístupnění učiva bylo nutné učivo doplnit i experimenty s indikátory. V této souvislosti byla nutná také příprava potřebných chemikálií a indikátorů. Neméně důležité bylo i zaměření na nácvik správné výslovnosti s přípravou vysvětlení slovní zásoby žákům. Pracovní listy byly hravé a aktivizovaly žáky (doplňovačky, přiřazování vzájemně souvisejících pojmů apod.). Důraz byl kladen i na komunikaci a spolupráci ve dvojici – žáci si navzájem pomáhali. K záporným stránkám patřil fakt, že někteří žáci měli problém s propojením obsahů v českém a anglickém jazyce – znali názvosloví v češtině, ale nedokázali ho vysvětlit nebo vytvořit v anglickém jazyce. Dále bylo třeba neustále ověřovat, zda žáci opravdu porozuměli slovní zásobě a zadání.

3.2. Metody a formy práce

- práce s odbornými výukovými materiály včetně zdrojů z běžného života
- popis obrázků a schémat v cizím jazyce
- práce podle jednoduchého cizojazyčného návodu
- problémové vyučování
- názorné metody - praktické ukázky – chemický pokus
- využití velkého množství obrazového materiálu
- snahy vedeny tak, abychom zabránili pojmovému zahlcení
- využito bylo analogií a podobností v jazycích a zejména symbolickém zápise

3.3. Shrnutí a zhodnocení kvality CLIL ve škole

Dosavadní zkušenost s CLIL ukazují na spíše pozitivní zpětnou vazbu ze strany žáků. Je možné očekávat obtíže a jisté překážky. Někteří rodiče by mohli v masivním zavedení výuky CLIL hledat důvod neúspěchu jejich dítěte v daném předmětu. Učitelé vidí objektivní překážky ve schopnosti spravedlivě ohodnotit faktické znalosti žáka a v hodnocení jazykové i obsahové stránky. Nevýhodu vidí ve zvýšených nárocích na přípravu hodiny CLIL zejména v úvodních letech zavádění. Škola také musí počítat s limity učitelů, kteří jsou schopni a ochotni CLIL vyučovat. Pokud jde o zpracování pracovních listů, je třeba upřednostnit listy, které co

nejpřirozeněji umožňují žákům pochopit zpracovanou látku. Je také třeba využívat v přípravě zejména názorných metod, příkladů a možností aktivního zapojení žáků.

3.4. Budoucí perspektiva

Je důležité vytvářet vhodné materiály do výuky, jež by byly i doplňkem výukových materiálů předmětů a byly systematicky zakládány do databáze doplňkových výukových materiálů pro jednotlivé předměty. V budoucnosti by bylo vhodné materiál orientovaný na chemii zaměřovat pouze na látky, které jsou žákům z hlediska názvosloví a struktury blízké (mohou se s nimi setkávat v každodenním životě).

Část I

Základní školy - 1. stupeň

4. Metodika

Vzdělávací oblast	Člověk a jeho svět
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A0-A1
Ročník	3.-5. ročník ZŠ
Časová dotace	2 x 45 min.
Téma	Lidé a čas
Cíle obsahové	• Pozná, kolik je hodin; orientuje se v čase. • Zná rozvržení svých denních činností. • Využívá časové údaje při řešení různých situací v denním životě. • Pracuje s časovými údaji a využívá zjištěných údajů k pochopení vztahů mezi ději a jevy. • Na základě elementárních poznatků o Zemi a vesmíru vysvětlí souvislost s rozdělením času. • Provádí jednoduché pokusy.
Cíle jazykové	• S vizuální oporou pojmenuje části dne. • Uvede, co během dne v určitou dobu dělá. • S vizuální oporou popíše, co vidí na obloze ve dne a v noci. • Uvede správný časový údaj a správně rozliší a.m. a p.m. • S vizuální oporou, mapou světa s časovými zónami, zapíše správný čas na správném místě. • V krátkém jednoduchém textu, který se vztahuje k tématu času, vyhledá konkrétní informace číselné i nečíselné povahy, a to zejména má-li k dispozici vizuální oporu. • V krátkém jednoduchém textu, který se vztahuje k tématu, vyhledá konkrétní informace číselné i nečíselné povahy, a to zejména má-li k dispozici vizuální oporu. • Rozumí jednoduchým pokynům učitele, které jsou sdělovány pomalu a s pečlivou výslovností. • Porozumí krátkým a jednoduchým otázkám učitele a spolužáka, které souvisí s tématem, pokud jsou sdělovány pomalu a s pečlivou výslovností.
Materiály a pomůcky	pracovní listy, psací potřeby, pastelky, plastelína
Ilustrace	Emília Klimszová

4.1.1. Factbox

There are different times of the day and night. The day has 24 hours, but we also use the 12 hour-clock. When we talk about the time between midnight and noon, we say a.m. (from Latin ante meridiem, which means before midday).



When we talk about the time between noon and midnight, we say p.m. (from Latin post meridiem, which means past midday). So each period contains 12 hours: 12, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. 12 acts as zero. The day starts at 12 midnight and continues through 12 noon to 12 midnight.

The Earth has 24 time zones. They start from Greenwich 0 meridian in London. When we go to the west ($\leftarrow$), we take away 1 hour. When we go to the east ($\rightarrow$), we add 1 hour. Greenwich Mean Time (GMT) is the mean (average) solar time at the Royal Observatory in Greenwich, London. Coordinated Universal Time (UTC) and GMT are synonyms. GMT is usually used by English speaking countries.

4.1.2. Slovní zásoba a gramatika

- in the morning, in the afternoon, in the evening
- at noon, at midnight
- What do you do in the morning / in the afternoon / in the evening?
- I have breakfast.
- What do you do at noon / at midnight?
- I sleep.
- What can you see at noon / at midnight?
- Write.
- Draw a picture.
- When it's noon in London, it's 1 a.m. in Prague.
- It's 10 p.m.
- sun clock
- watch
- paper plate
- crayon
- shadow
- You can tell time by the sun.

Správnou výslovnost slovní zásoby i zeměpisných názvů si můžete ověřit např. v aplikaci www.phonetizer.com.

4.1.3. Pomůcky

worksheet, pen, crayons, paper plate, watch

4.1.4. Metodika



Vyučující může texty přečíst nahlas, poté dá žákům čas na to, aby si texty sami prošli. Žáci mohou pracovat samostatně nebo ve dvojici, příp. v malých skupinkách, a to podle jazykové vybavenosti a zralosti. Žáci s SVP obvykle rádi pracují ve dvojicích, příp. v malých skupinkách, protože se lépe učí od vrstevníků (peer learning).

- 1 Žáků, kteří jsou již jazykově vybaveni, se může vyučující zeptat *Do you know the times of the day?* nebo může použít kartičky s obrázky, ukázat postupně kartičky a ptát se *What is it? Is it day or night?* a teprve poté rozdat 1. stranu pracovního listu.
- 2 Vyučující projde příklad s žáky a poté jim dá čas na přiřazení odpovědí k otázkám. Žáci mohou pracovat individuálně nebo ve dvojicích.
- 3 Vyučující upozorní žáky na předložky v otázkách ve 2. cvičení.
- 4 Vyučující projde příklad s žáky a ujistí se, že vědí, co mají dělat. Žáci mohou pracovat nejdříve individuálně a poté opět ve dvojicích, nebo mohou pracovat ve dvojicích nebo malých skupinkách, což je zvláště vhodné, pokud se jedná o žáky s SVP, příp. žáci mají nižší jazykovou úroveň.
- 5 Pokud se jedná o 5. ročník a žáci jsou již dobře jazykově vybaveni, vyučující může žáky ve dvojici rozdělit na A a B. A splní úkol v 5. cvičení, B v 6. cvičení. Obrázek však partnerovi neukáže, ale popíše, přičemž mohou použít vazbu *there is / there are*, příp. přítomný čas průběhový. Samozřejmě tolerujeme gramatické chyby, pokud nebrání porozumění. Druhý žák podle popisu obrázků nakreslí a pak si žáci oba obrázky porovnají. Poté se vystřídají.
- 6 Vyučující zopakuje slovní zásobu týkající se částí dne, nejlépe pomocí kartiček. Po přečtení textu (může přečíst nahlas vyučující) žáci doplní a.m. nebo p.m. individuálně, poté si zkontrolují ve dvojici, příp. žáci s SVP mohou pracovat ve dvojici s tzv. buddy (tj. spolužákem, který jim pomáhá).
- 7 Vyučující zkontroluje, zda žáci rozumí významu a.m. a p.m., což mohou vysvětlit i česky. Poté pracují s mapou s časovými zónami. Vyučující může rozšířit práci s mapou o znalost kontinentů. Např. *Can you show me Europe / Africa / South America / ... ? Do you know where the Czech Republic is? Show me the Czech Republic on the map.* Doporučujeme práci se cvičením rozdělit na dvě části, tj. vyhledávání času a vyhledávání místa, a kontrolu provést postupně. Podle jazykových znalostí žáků se vyučující v první části může rozhodnout pro zápis čísla slovy.
Pokud to vyučující uzná za vhodné, mohou žáci ve druhé části udělat první bod společně jako příklad.
- 8 Vyučující postupuje podle návodu experimentu v pracovním listu.
 - (a) Put the paper plate on the ground.
 - (b) Put the pencil in the middle of the plate.
 - (c) Draw a line along the shadow.
Look at your watch. What's the time now?
 - (d) Write down the time.
 - (e) Take the paper plate again in an hour.
Where is the shadow now?
 - (f) Draw a new line.
 - (g) Repeat in an hour.
 - (h) At the end of the day you will have the SUN CLOCK. Colour and decorate it.

Žáci si sluneční hodiny vybarví a dotvoří podle vlastní fantazie. Mohou si výrobky vyfotografovat a fotografie pak vystavit na nástěnce.

2 EARTH

pracovní list A

pracovní list B

řešení A

řešení B

slovníček

Vzdělávací oblast	Člověk a jeho svět
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A0-A1
Ročník	3.-5. ročník ZŠ
Časová dotace	2 x 45 min.
Téma	Místo, kde žijeme, Rozmanitost přírody
Cíle obsahové	• Rozlišuje přírodní a umělé prvky v okolní krajině. • Objevuje a zjišťuje propojenost prvků živé a neživé přírody, princip rovnováhy přírody a nachází souvislost mezi konečným vzhledem přírody a činností člověka. • Má základní znalosti o České republice a její zeměpisné poloze v Evropě. • Má základní znalosti o Evropě a světě (kontinenty, pohoří, řeky, moře a oceány, ostrovy). • Provádí jednoduché pokusy. • Udržuje pořádek na pracovním místě a dodržuje zásady hygieny a bezpečnosti práce.
Cíle jazykové	• S vizuální oporou popíše předměty pomocí přídavných jmen. • S vizuální oporou vyjmenuje vrstvy Země. • S vizuální oporou popíše prvky živé a neživé přírody. • Uvede, které prvky jsou přírodní a které souvisí s činností člověka. • Vyjmenuje příklady pohoří, řek, moří a oceánů a ostrovů v České republice, Evropě nebo ve světě. • Vyjmenuje příklady měst v České republice, Evropě nebo ve světě. • V krátkém jednoduchém textu, který se vztahuje k tématu, vyhledá konkrétní informace číselné i nečíselné povahy, a to zejména má-li k dispozici vizuální oporu. • Rozumí jednoduchým pokynům učitele, které jsou sdělovány pomalu a s pečlivou výslovností. • Porozumí krátkým a jednoduchým otázkám učitele a spolužáka, které souvisí s tématem, pokud jsou sdělovány pomalu a s pečlivou výslovností.
Materiály a pomůcky	pracovní listy, psací potřeby, pastelky, plastelína
Ilustrace	Emília Klimszová

4.2.1. Factbox



The Earth has 4 layers: the crust, mantle, outer and inner core. The crust is hard, the mantle is thick (84 %), and the outer and inner core are hot.

There is land and water on the Earth. There are geographical features. Some are natural features, some are made by humans.

4.2.2. Slovní zásoba a gramatika

- Match the words and the pictures.
- Read the texts.
- Label the pictures.
- Put the words from the pictures in the correct group.
- Can you name ... / Name ...
- layers, crust, mantle, outer and inner core
- colours: red, orange, yellow, brown, blue, green
- geographical features: forests, hills, mountains, rivers, seas, islands, roads, bridges, lakes, oceans, deserts, farms, cities
- in the Czech Republic, in Europe, in the world
- názvy pohoří, řek, moří a oceánů užíváme s členem určitým the, např. the Alps, the High Tatras, the River Vltava, the Baltic Sea, the Atlantic Ocean
- názvy jednotlivých hor (např. Mount Everest), názvy jezer (např. Loch Ness) a názvy měst a vesnic (např. Prague) užíváme bez členu,
- názvy ostrovů bez členu (např. Jersey) a se členem (the Isle of Man)

Správnou výslovnost slovní zásoby i zeměpisných názvů si můžete ověřit např. v aplikaci www.phonetizer.com.

4.2.3. Pomůcky

worksheets, pen, crayons, clay

4.2.4. Metodika - Experiment



Vyučující může texty přečíst nahlas, poté dá žákům čas na to, aby si texty sami prošli. Žáci mohou pracovat samostatně nebo ve dvojici, příp. v malých skupinkách, a to podle jazykové vybavenosti a zralosti. Žáci s SVP obvykle rádi pracují ve dvojicích, příp. v malých skupinkách, protože lépe se učí od vrstevníků (peer learning).

- 1 Vyučující předučí slovní zásobu pomocí kartiček. Ukáže kartičku a ptá se, např.: *What can you see? What is it? Is it a book? Is it thick or thin?*

Pokud již žáci danou slovní zásobu ovládají, může vyučující znalost slovní zásoby ověřit.

- 2 Ukažte dětem model nebo obrázek Země. Udělejte z plastelíny 6 kuliček v barvách podle návodu. Vysvětlete, co jsou 4 hlavní vrstvy:

- zemská kůra (crust). Zdůrazněte, že je tvrdá (hard).
- zemský plášť (mantle). Zdůrazněte, že je tlustý (thick). Ukažte gestem.
- uprostřed je jádro (vnější - outer core a vnitřní - inner core). Předved'te, že je horké (hot).

- 3 Žáci si vyrobí barevné kuličky. Vyučující si ověří znalost barev. Vyučující zadává instrukce:

- *Show me the red ball.* Žáci zvedají správnou barvu a opakují: *Red ball.*
- Vyučující ukáže např. žlutou kuličku a zeptá se: *What colour is it?* Žáci odpoví: *Yellow.*
- *And now, what is it? Is it the crust? No. Is it the mantle? Yes.*

Na závěr ověří, zda si žáci pamatují zemské vrstvy.

- Ukáže např. zelenou kuličku. Zeptá se: *What is it?* Žáci odpoví: *Land!*
- Žáci si před sebou seřadí kuličky ve správném pořadí od středu Země. Pak sledují vyučující(ho), která/ý postupně obaluje vrstvy Země. Pokud nemá každý žák plastelínu, pracují ve dvojicích nebo skupinkách.
- Žáci si vyrobí své vlastní modely Země. Začínají jádrem, pokračují a obalují jádro dalšími vrstvami. Model ukončí vodou a zemí. Na závěr svůj model rozříznou, aby viděli jednotlivé vrstvy. Tím se naváže na 1. cvičení pracovního listu GEOGRAPHICAL FEATURES.

4.2.5. Metodika - Geographical Features



Žáci mohou pracovat samostatně nebo ve dvojici, příp. v malých skupinkách, a to podle jazykové vybavenosti a zralosti. Žáci s SVP obvykle rádi pracují ve dvojicích, příp. v malých skupinkách, protože lépe se učí od vrstevníků (peer learning).

- 1 Je možné, že žáci 5. ročníku nebo žáci na školách s rozšířenou výukou jazyků již tuto slovní zásobu ovládají. Vyučující může znalost slovní zásoby ověřit prostřednictvím kartiček, např. *What can you see in the picture?* Nebo může zjistit, která slova již znají a která jsou nově určena k osvojení. V tom případě může vyučující žáky požádat, aby pojmenovali prvky v krajině, které znají. Poté se zaměří na neznámou slovní zásobu. Žáci mohou pracovat ve dvojicích. Při vyplňování mohou žáci pouze opsat zvýrazněná slova v množném čísle, nebo vyučující může žáky upozornit na jednotné číslo.
- 2 Žáci pracují ve dvojicích nebo v malých skupinkách. Po kontrole - akceptujeme množné i jednotné číslo podstatných jmen – si vyučující může ověřit znalost slovní zásoby pomocí kartiček, např. *What can you see in the picture? Mountains?* Žáci reagují: *No*. Vyučující: *Hills?* Žáci: *Yes*.
- 3 Žáci pracují samostatně, poté ve dvojicích, pak následuje společná kontrola. Akceptujeme jednotné číslo i množné číslo podstatných jmen.
Ocean, desert, lake, farm a city nejsou na kartičkách. Žáci si mohou vyrobit vlastní kartičky pro tato slovíčka.
- 4 Žáci mohou pracovat ve dvojicích nebo v malých skupinkách. Na úvod bychom měli uvést, že akceptujeme české i anglické názvy. Žáci mohou mít k dispozici mapy, příp. mapy s anglickými názvy.

Na závěr si mohou žáci zahrát pexeso s kartičkami k tématu a kartičkami, které si sami vyrobili.

Vzdělávací oblast	Člověk a jeho svět, Člověk a svět práce
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A0-A1
Ročník	3.-5. ročník ZŠ
Časová dotace	2 x 45 min.
Téma	Rozmanitost přírody, Práce s drobným materiálem
Cíle obsahové	• Má základní znalosti o Zemi jako součásti vesmíru. • Má základní znalosti o planetách Sluneční soustavy. • Vytváří jednoduchými postupy různé předměty z tradičních i netradičních materiálů. • Sestaví podle návodu (vzoru) náramek představující pořadí planet Sluneční soustavy. • Udržuje pořádek na pracovním místě a dodržuje zásady hygieny a bezpečnosti práce.
Cíle jazykové	• S vizuální oporou pojmenuje Slunce, Zemi a Měsíc. • Vyjmenuje planety Sluneční soustavy, zejména má-li k dispozici vizuální oporu. • Popíše planety Sluneční soustavy pomocí přídavných jmen. • Z krátkého a jednoduchého textu (popisu) odvodí, o kterou planetu se jedná. • V krátkém jednoduchém textu, který se vztahuje k tématu Slunce, vyhledá konkrétní informace číselné i nečíselné povahy, a to zejména má-li k dispozici vizuální oporu. • Rozumí jednoduchým pokynům učitele, které jsou sdělovány pomalu a s pečlivou výslovností. • Porozumí krátkým a jednoduchým otázkám učitele a spolužáka, které souvisí s tématem, pokud jsou sdělovány pomalu a s pečlivou výslovností.
Materiály a pomůcky	pracovní listy, psací potřeby, pastelky, plastelína
Ilustrace	Emília Klimszová

4.3.1. Factbox



An axis is an imaginary line from the North Pole to the South Pole. The Earth takes 24 hours to spin on its axis. We call it a day. It is daytime when one side is facing the sun. It gets light. It is night time when it is facing away from the sun. It gets dark. The Earth turns around its axis. The Earth travels around the Sun. The Solar System consists of planets. The Sun is the centre of the Solar System.

4.3.2. Slovní zásoba a gramatika

- Label the pictures. / Label the planets.
- Read the sentences.
- Read the text.
- Write the names of the planets.
- Do you know anything about the Solar System / planets of the Solar System?
- Mercury, Venus, Earth, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune
- Do you know which planet is
 - blue, red, hot, cold, large, small
 - the hottest, the coldest
 - the largest, the smallest
- The planet / It has one moon. The planet / It has two moons.
- The planet / It has a ring.
- It's called . . .
- dwarf planet
- What size is it? / What size are they?
- What colour is it? / What colour are they?
- How far is it from the Sun? / How far are they from the Sun?
- Which is the first planet?

Správnou výslovnost slovní zásoby i zeměpisných názvů si můžete ověřit např. v aplikaci www.phonetizer.com.

4.3.3. Pomůcky

worksheets, pen, crayons, stretch cord, beads

4.3.4. Zdroje

Timesaver Crosscurricular English Activities, Scholastic (Mary Glasgow Magazines), Salisbury, 2001 Primary Curriculum Box, CUP, 2009. Cross Curricular Resources for Young Learners, OUP, 2007. 150 Amazing Science Experiments, Anness Publishing Limited, London, 2016. The CLIL Resource Pack, Delta publishing, 2017.

4.3.5. Metodický list - Experiment



Vyučující může texty přečíst nahlas, poté dá žákům čas na to, aby si texty sami prošli. Žáci mohou pracovat samostatně nebo ve dvojici, příp. v malých skupinkách, a to podle jazykové vybavenosti a zralosti. Žáci s SVP obvykle rádi pracují ve dvojicích, příp. v malých skupinkách, protože lépe se učí od vrstevníků (peer learning).

Pracovní list se 4. cvičením je nutné rozdat až po kontrole 3. cvičení.

- 1 Po práci s textem se vyučující může zeptat na význam slova *axis* v českém jazyce (osa), např. *What is the Czech word for axis?* A dále se může ptát na obsah textu, např. *What is the Sun? What is the Earth?* Žáci mohou reagovat česky i anglicky, vzhledem k podobnosti slova (planet).
Does the Sun travel around the Earth? Žáci reagují: *No. Does the Earth travel around the Sun. Yes. What can you see at night? Can you see the Sun?* ... Poté zadá popis obrázků.
- 2 Po přečtení úvodního textu vyučující zopakuje otázky na konci textu. Poskytne žákům čas, aby si zkusili vybavit planety, poté pracuje s celou třídou. Samozřejmě akceptujeme odpovědi v českém jazyce. Vyučující pak uvede názvy správně anglicky.
- 3 Vyučující si ověří znalost slovní zásoby, tj. přídavných jmen ve 3. cvičení, pomocí kartiček, např. *What colour is it? Is this drink cold or hot?* ... Pokud to bude nutné, slovní zásobu předučí.

Poté žáci ve skupinkách diskutují o úkolu (samozřejmě mohou diskutovat česky).

Následuje kontrola.

Nyní můžeme rozdat další další pracovní list.



4 Žáci si přečtou text nejdříve sami, příp. ve dvojici. Poté si vyučující ověří, že žáci textu rozumí, příp. nemají otázky. Např. *What is moon in Czech? What do you call ring in Czech? What is dwarf called in Czech?*

5 Žáci pracují s větami ve dvojicích nebo v malých skupinkách a doplní názvy planet k popisům.

Vyučující rozdá korálky do skupinek. Žáci si ve skupinkách připraví korálky a seřadí je podle barev a velikostí. Vyučující ověří správnost pořadí, ve kterém budou korálky navlékat. Může položit kontrolní otázky. *Which is the first planet? Show me the bead. What colour is it? Is it big or small?*

Názorně předvádí a žáci navlékají podle instrukcí. Obrázek je pouze ilustrační, žáci si musí správné pořadí barev určit sami.

Vzdělávací oblast	Člověk a jeho svět
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A0-A1
Ročník	3.-5. ročník ZŠ
Časová dotace	2 x 45 min.
Téma	Rozmanitost přírody
Cíle obsahové	• Založí jednoduchý pokus, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu. • Provádí jednoduché pokusy se známými látkami.
Cíle jazykové	• S vizuální oporou vyjmenuje vrstvy Země. • Rozumí jednoduchým pokynům učitele, které jsou sdělovány pomalu a s pečlivou výslovností. • Porozumí krátkým a jednoduchým otázkám učitele a spolužáka, které souvisí s tématem, pokud jsou sdělovány pomalu a s pečlivou výslovností.
Materiály a pomůcky	pracovní listy, psací potřeby, voda, písek, 2 misky, teploměr, zápisník
Ilustrace	Emília Klimszová

4.4.1. Metodický list



Je vhodné navázat na pracovní list k tématu Earth, resp. první tři cvičení pracovního listu.

- 1 Vyučující může využít model vyrobený při práci s pracovním listem Earth nebo obrázek Země. Může zkontrolovat, zda si žáci pamatují části Země (inner and outer core, mantle, crust), především však water and land. *What is blue? Can you remember? What is green? Can you remember?*
Pomocí reálných předmětů zopakuje nebo uvede slovní zásobu – pomůcky: bowl – 2 bowls, water, sand, thermometer, pen, notebook.
- 2 Poté vyučující postupuje podle instrukcí.

Vzdělávací oblast	Člověk a jeho svět
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A0-A1
Ročník	3.-5. ročník ZŠ
Časová dotace	2 x 45 min.
Téma	Rozmanitost přírody
Cíle obsahové	• Založí jednoduchý pokus, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu. • Provádí jednoduché pokusy se známými látkami.
Cíle jazykové	• Rozumí jednoduchým pokynům učitele, které jsou sdělovány pomalu a s pečlivou výslovností. • Porozumí krátkým a jednoduchým otázkám učitele a spolužáka, které souvisí s tématem, pokud jsou sdělovány pomalu a s pečlivou výslovností.
Materiály a pomůcky	pracovní listy, psací potřeby, 2 hrnky, šálek, sklenice, láhev, marshmallows, pumpička, zátka, plechovka
Ilustrace	Emília Klimszová

4.5.1. Metodický List

Vacuum

Vyučující představí slovní zásobu – pomůcky prostřednictvím reálných předmětů.

Položí na stůl nebo lavici hrnek (*mug*), šálek (*cup*) a sklenici (*glass*).

Zeptá se žáků:

When you drink water what do you drink it from?

Zvedne hrníček a zeptá se:

Mug?

Žáci mohou reagovat stručně verbálně (No) nebo i neverbálně.

Zvedne šálek a zeptá se:

Cup?

Následuje stručná verbální nebo i neverbální reakce.

Zvedne sklenici a zeptá se:

Glass?

Žáci mohou reagovat stručně verbálně (Yes) nebo neverbálně. Pokud žáci slovo glass neznají, slovo znovu vysloví a nechá žáky zopakovat.





Vyučující se zeptá:

What do you drink from a mug?

Pokud žáci sami neodpoví **tea**, vyučující akceptuje české slovíčko a uvede anglické slovo.
Do hrnku vloží sáček s čajem (a tea bag). Vyučující může uvést také cup.

Zeptá se:

What do your parents drink from a cup?

Může pak zkontrolovat slovní zásobu tím, že postupně zvedá sklenici, hrnek a šálek a ptá se:

What is it?

Přidá poslední slovíčko. Ukáže láhev a zeptá se:

What is it?

Uvede slovo **bottle**. Z láhve může nalít vodu do skleničky. Opět pomocí předmětů zopakuje slova **bottle**, **glass**, **mug**, **cup**. Vyučující může také k uvedení slovní zásoby použít kartičky.

Nyní můžeme zahájit první experiment.

Vyučující řekne:

We need a bottle (zvedne láhev), ***marshmallows*** (ukáže balíček marshmallows) ***and a pump*** (zvedne pumpičku a předvede, jak funguje).

Požádá žáky, aby mu pomohli do láhve vložit marshmallows.

Řekne:

There are marshmallows in the bottle. Is there air in the bottle?

Ujistí se, že žáci ví, co je **air**. Může použít přepínání jazykových kódů nebo se nadechnout a říci, že dýcháme **air**.

Vyučující opět akceptuje stručné yes a/nebo přikývnutí.

Láhev uzavře a opět se zeptá:

Is there air in the bottle?

Na uzávěr nasadí pumpičku, řekne:

Look.

a začne pumpovat. Může požádat žáka nebo žáky, aby mu pomohli.

Zeptá se:

What happened? Marshmallows are bigger. They are bigger because there is no air in the bottle.

A vysvětlí, že s úbytkem kyslíku klesá tlak. Marshmallows mají vevnitř malé bublinky vzduchu. Když klesá tlak v lahvi, roste tlak v marshmallows a vzduch v bublinkách se roztahuje. Proto jsou marshmallows větší.

Zeptá se, zda žáci ví, co vytvořili. Řekne to česky a pak i anglicky:

There's no air. We created vacuum.

Pak řekne:

Listen and look.

Otevře láhev, marshmallows se zmenší na původní velikost. Zeptá se:

Now is there air in the bottle?

Air pressure - Soda can jump.

Vyučující si vybere dva žáky a zeptá se:

Do you like water? Do you like soda?

Pokud neznají výraz soda, můžeme pomoci výrazem známého bublinkového nápoje. ***I have a surprise for you.*** (vytáhne z tajného místa plechovku s nápojem). ***Would you like to try?***

We need an empty soda can.

Otevře plechovku, nalije do skleniček nápoj a dá žákům. Umístí 2 hrnky za sebe a plechovku do prvního hrnku.

Vyzve žáky ***Try to move the can from THIS*** (ukáže hrníček) ***mug into THAT*** (ukáže druhý hrníček) ***mug. But don't touch it.*** Mimikou naznačí, že není povoleno dotýkat se ani rukou, ani ústy.

Žáci zkouší přesunout hrníček. Po několika pokusech učitel předvede a foukáním do mezery mezi plechovkou a hrníčkem vytvoří oblast vyššího tlaku a plechovka přeskočí do druhého hrníčku. Pak se střídají žáci a postupně si to zkouší. Pokud se to nepodaří, přizpůsobí vzdálenost hrníčků a zkouší znova.

Vyučující vyzve žáky, aby doplnili slovíčko ***jump*** do věty.

Co způsobuje tento jev? Je to neviditelná síla, nazývaná tlak vzduchu. Foukání vzduchu mezi plechovkou a hrníčkem způsobí oblast vysokého tlaku. Čím silněji se fouká, tím rychleji tlak vzduchu vzrůstá. Tlak nad plechovkou však zůstává stejný a tím se vytvoří větší rozdíl v tlaku. Tento rozdíl vytlačí prázdnou plechovku nahoru a ven.

Factbox

What causes the launch? It is the invisible force called air pressure. Blowing air between the soda can and the mug creates an area of high pressure. The harder you blow, the more rapidly the air pressure increases. The pressure above the can stays the same creating a bigger difference in pressure. This difference pushes the empty can up and out, like a jump.



5. Pracovní Listy

1 TIME

metodika

řešení

slovníček

1 There are different times of the day and night.

What are they? Use the words in the box.



afternoon midnight morning evening noon

Day



Night



6

12

6

12

m

a

e

n

m

2 What do you do at different times of the day?

Fill the table. Use the following phrases:

- I sleep.
- I go home from school.
- I have lunch.

- I get up.
- I have dinner.

What do you do in the morning?

What do you do at noon?

What do you do in the afternoon?

What do you do in the evening?

What do you do at midnight?

3 What is correct?



at/in noon, midnight

at/in the morning, afternoon,
evening



4 What else do you do at different times of the day?

Look at the example:

In the *morning*

I *get up*. I *have breakfast*. I *go to school*.

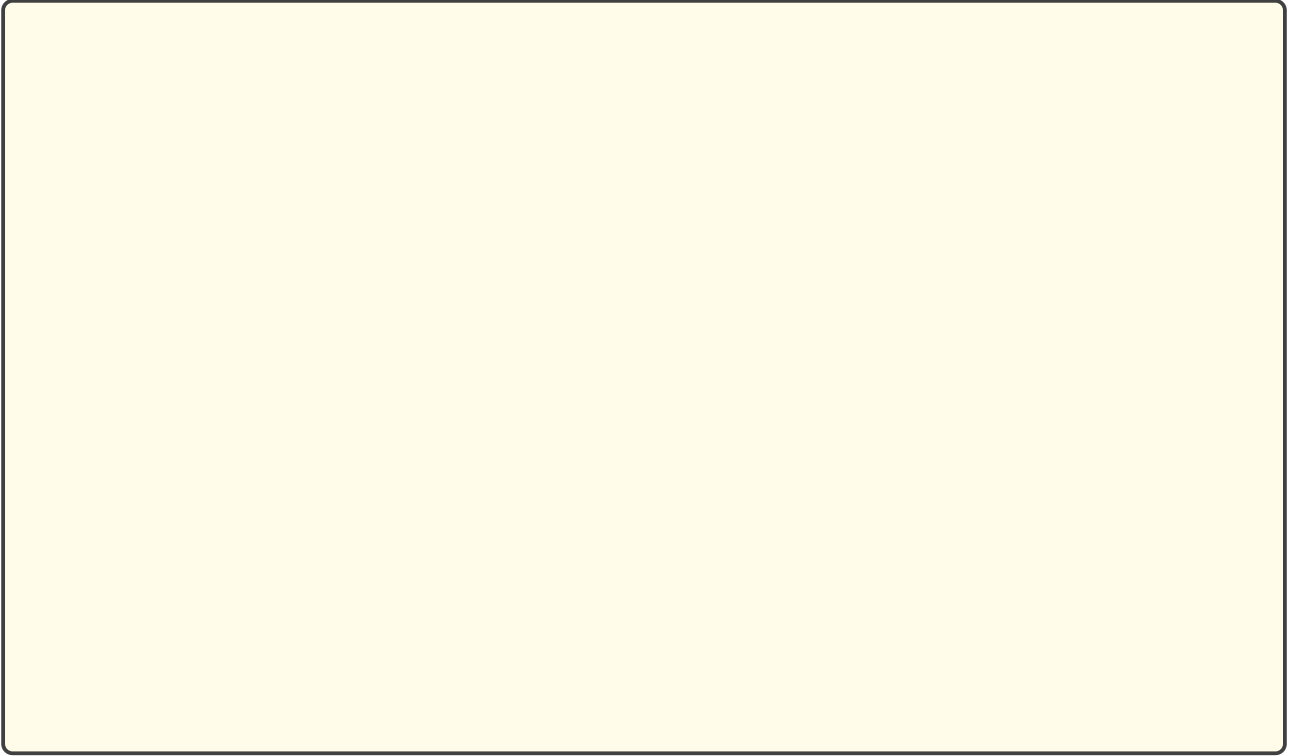
In the

In the

At

At

5 What can you see at noon? Draw a picture.



6 What can you see at midnight? Draw a picture.



7 The day has 24 hours, but we also use the 12 hour-clock.

When we talk about the time between midnight and noon, we say **a.m.**

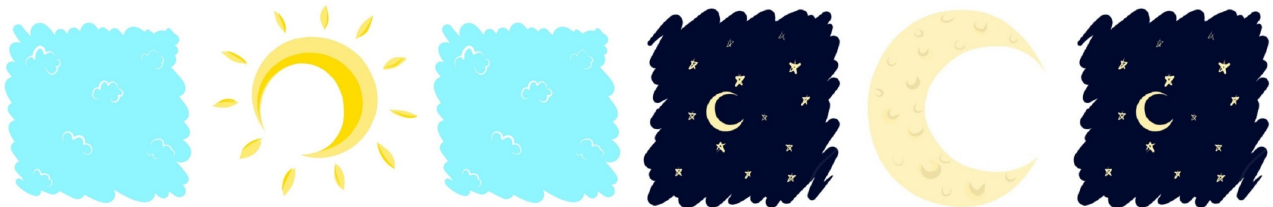
When we talk about the time between noon and midnight, we say **p.m.**



There are different times of the day and night. What are they? Write **a.m.** or **p.m.**

Day

Night



6

12

6

12

8 TIME ZONES

The Earth has 24 time zones. They start from Greenwich 0 meridian in London.



When we go to the west ($\leftarrow$), we take away 1 hour.

When we go to the east ($\rightarrow$), we add 1 hour.

Look at the map and the places. What's the time?

When it's noon in London, ...

it's *1 p.m.* in Prague.

it's in Nuuk.

it's in Kuala Lumpur.

it's in Los Angeles.

it's in Reykjavik.

it's in Dhaka.

Look at the map again. Where is it?

When it's noon in London, ...

it's 4 p.m. in

it's 7 a.m. in

it's 2 p.m. in

it's 10 p.m. in

it's 2 a.m. in



9 EXPERIMENT - SUN CLOCK

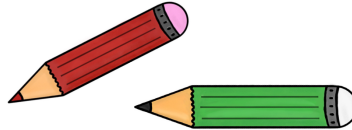
Do you know you can tell time by the sun?

You will need:



a paper plate

two crayons



a watch

the Sun

Is the sun shining? If it is shining, you can start the experiment.



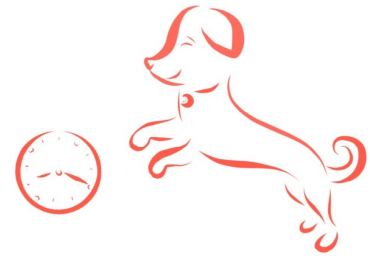
INSTRUCTIONS

- 1 Put the paper plate on the ground.
- 2 Put the pencil in the middle of the plate.
- 3 Draw a line along the shadow.



Look at your watch. What's the time now?

- 4 Write down the time.
- 5 Take the paper plate again in an hour. *Where is the shadow now?*
- 6 Draw a new line.
- 7 Repeat in an hour ...
- 8 At the end of the day you will have the **SUN CLOCK**. Colour and decorate it.



1 Match the words and the pictures.



hot

soft

thick

hard

cold

thin



2 Layers of the Earth.

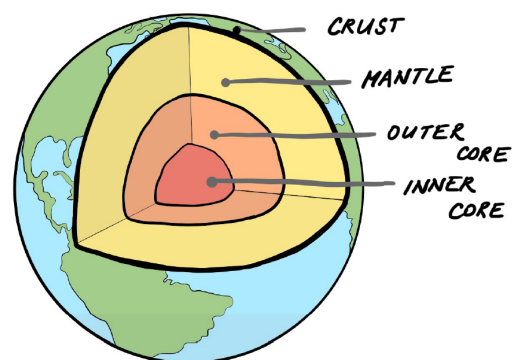
Earth has 4 layers. Let's start from the outside:

First, there is the **crust**. We live on the crust. It is very hard.

Then, there is the **mantle**. It is very thick.

The **outer core** and the **inner core** are very hot.

There is **land** and **water** on the Earth.



3 Build your model.

You will need: clay - 6 colours (red, orange, yellow, brown, blue, green)

1 Make 6 balls:

red for the inner core

orange for the outer core

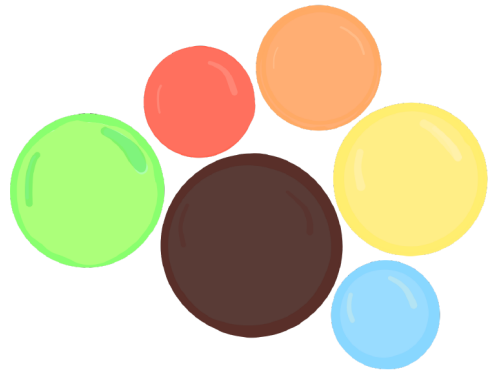
yellow for the mantle

brown for the crust

blue for water

green for land

2 Now it is time to make your own Earth model.



Let's start with the red ball.

Look! What is your teacher doing?



3 EARTH - GEOGRAPHICAL FEATURES

metodika

řešení B

slovníček

1 We live on a planet.

It is called the **Earth**. There is **land** and **water** on the **Earth**.

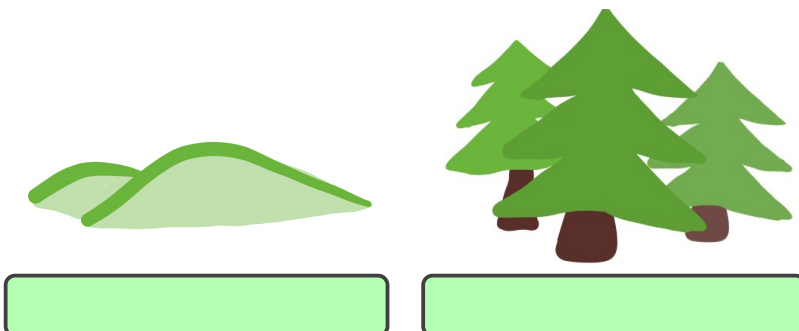
Some things on the Earth are natural.

Some things on the Earth are made by humans.

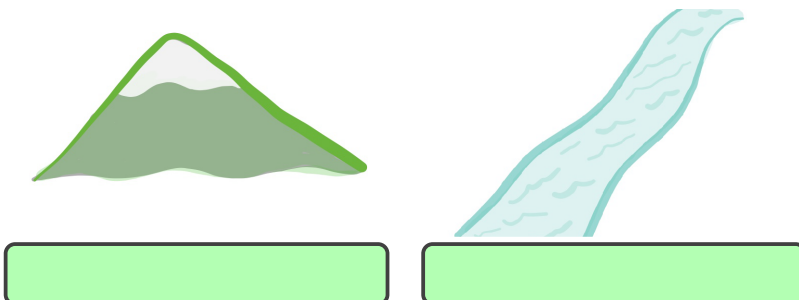
Let's look at them. Read the texts and label the pictures.



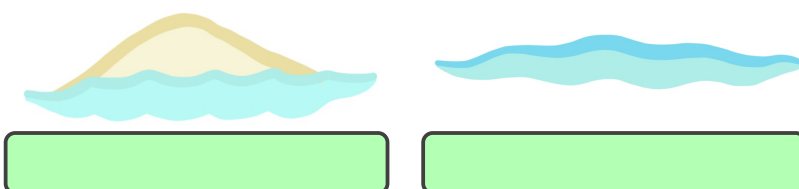
There are **forests** and **hills**.



There are high **mountains** and **rivers**.

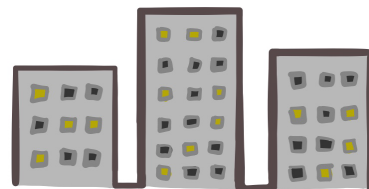


There are large areas of salt water. We call them **seas**. There are pieces of land in seas. We call them **islands**.

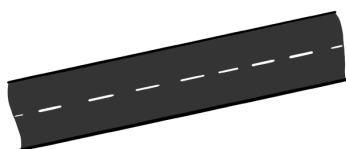




Some people live in **towns**, some people live in **villages**.



We build **roads** to get from one place to another, we build **bridges** to get across rivers.



2 Put the words from exercise 1 in the correct group.

Natural	Made by humans
<i>forest</i>	<i>town</i>

3 Look at these words. Put them in the table in exercise 2.

farm

ocean

city

lake

desert

4 Can you name



mountains in the Czech Republic?

mountains in Europe?

rivers in the Czech Republic?

rivers in Europe?

towns and cities in the Czech Republic?

towns and cities in the world?

seas and oceans in the world?

islands in the world?



1 Our planet

We live on a planet. It's called the Earth. When we look at the sky during the day, we can see the Sun. At night we can see the Moon and stars. We can't see the Sun at night, because the Earth turns around its axis.



The Earth also travels around the Sun. It takes the Earth one year to travel around the Sun.

Label the pictures.



2 The Solar System.

Our planet is a part of a system. The system is called the Solar System because the Sun is the centre of the system. The Earth is not the only planet in the Solar System. There are other planets.

Do you know them?

3 Other planets.

We say the Earth is a blue planet. Do you know anything about the other planets? **Do you know which planet is:**

4 Read the text.

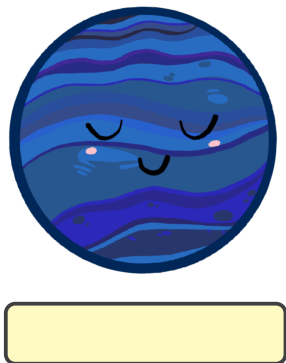
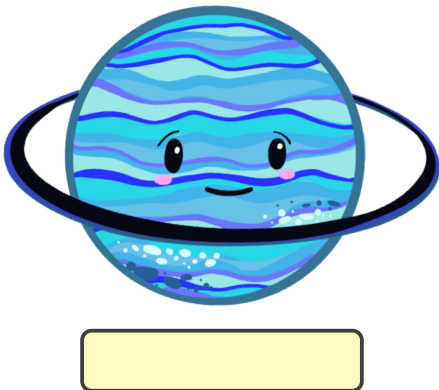
The Earth has one moon. Mars, which is called the red planet, has two moons, but Jupiter, Neptune, Saturn and Uranus have more. Jupiter, the largest planet, has 79 moons. Saturn has 62 moons. Uranus, the coldest planet, has 27 named moons and Neptune has 14 moons. Venus, the hottest planet, and Mercury don't have any moons. Jupiter, Neptune, Saturn and Uranus have rings.



5 Read the sentences and write the names of the planets.

- 1 This planet doesn't have any moons. It is closest to the Sun.
- 2 This planet is the hottest planet. It doesn't have any moons.
- 3 This planet is our planet. It has one moon.
- 4 This planet is called the red planet. It has two moons.
- 5 This is the largest planet. It has a ring. It has 79 moons.
- 6 This planet has a ring. It has 62 moons.
- 7 This planet is the coldest planet. It has a ring. It has 27 named moons.
- 8 This planet has a ring. It has 14 moons.

6 Label the planets.





Look at the pictures of all the planets. What colour are they? What size are they? How far are they from the Sun? Make a bracelet to remember the order, size, colours and the names of the planets.

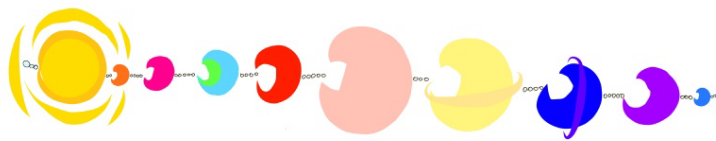
You will need:

- a stretch cord

- beads of different colours and sizes



Look! What is your teacher doing?



1 Land and Ocean

You need

- 2 bowls
- water
- sand
- thermometer
- notebook
- pen



- 1 Take two bowls and put them on the desk.
- 2 Pour water into one of the bowls.
- 3 Put sand into the other bowl.



- 4 Leave the bowls in a cool place.
- 5 After two hours measure the temperature of water and the temperature of sand.
- 6 Write the numbers down.
- 7 Now put the bowls in the sunlight and leave them in the sunlight for an hour.
- 8 Then measure the temperature in both bowls and write the numbers down. **Which bowl is hotter? Water or sand?**
- 9 Now put the bowls in a cool place.
- 10 Measure the temperature of the water and the sand every fifteen minutes. **Which bowl cools down faster? Water or sand?**
- 11 Put your hands into the bowls to feel the difference.

The water represents ocean. The sand represents land. The sand gets warm faster than the water, but the water stays warm longer, and the sand cools down faster than the water.

2 Evaporation



1 Read the text.

Water is very important for all living things - plants, animals, people. Plants need water to grow. Animals need water to drink.

Why do people need water?

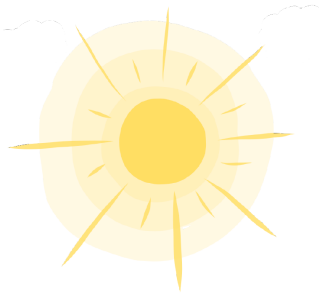
We need water to

.....

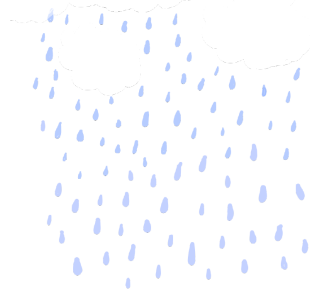
.....

2 What can you see?

Label the pictures.



S



R

3 We say



It's sunny.

It's rainy.

4 Look at the pictures and read the text.

When it's rainy, there is water on the ground.
There are **puddles** of water on the ground.



When it's sunny, what happens with the puddles
of water on the ground?



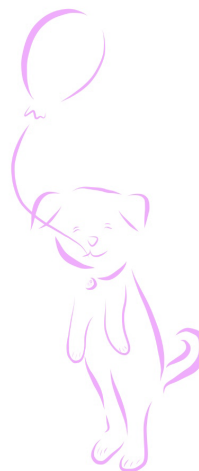
This is called EVAPORATION.

1 Vacuum

You will need:



**a packet of
marshmallows**



a glass bottle



a stopper

a pump



INSTRUCTIONS

- 1 Take the empty bottle and put it on the desk.
- 2 Open the packet of marshmallows.
- 3 Drop some marshmallows into the bottle.
- 4 Close the bottle with the stopper.
- 5 Now use the pump to suck the air out of the bottle.
- 6 Look at the marshmallows in the bottle. What can you see?
- 7 Now open the bottle. What can you hear?
- 8 Look at the marshmallows. What can you see?

This is called Boyle's law.

2 Air pressure

This experiment introduces the power of air pressure and Bernoulli's principle. Air pressure is an invisible force. This principle is used in this experiment to launch an empty soda can out of a mug.

You will need:



a soda can

two mugs



breath



INSTRUCTIONS

- 1 Open the soda can and drink it.
- 2 Look for the mugs in the classroom.
- 3 Put the first mug on the desk.
- 4 Put the empty soda can in the mug.
- 5 Put the other mug next to the first mug.
- 6 TOUCH the soda can and move it from the first mug to the second one.
- 7 Move the soda can again without touching it. **DON'T TOUCH IT!**
- 8 Blow air between the soda can and the mug.

LOOK!

The soda can into the empty mug.

6. Řešení

1 TIME

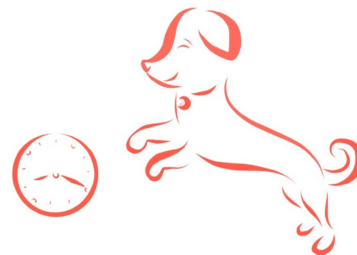
metodika

pracovní list

slovníček

1 There are different times of the day and night.

What are they? Use the words in the box.



afternoon midnight morning evening noon

Day



Night



6

12

6

12

morning

afternoon

evening

noon

midnight

2 What do you do at different times of the day?

Fill the table. Use the following phrases:

- I get up.
- I go home from school.
- I have dinner.

- I have lunch.
- I sleep.

What do you do in the morning?

I get up.

What do you do at noon?

I have lunch.

What do you do in the afternoon?

I go home from school.

What do you do in the evening?

I have dinner.

What do you do at midnight?

I sleep.

3 What is correct?



at/in noon, midnight

at/in the morning, afternoon,
evening



4 What else do you do at different times of the day?

Look at the example:

In the *morning*

I *get up*. I *have breakfast*. I *go to school*.

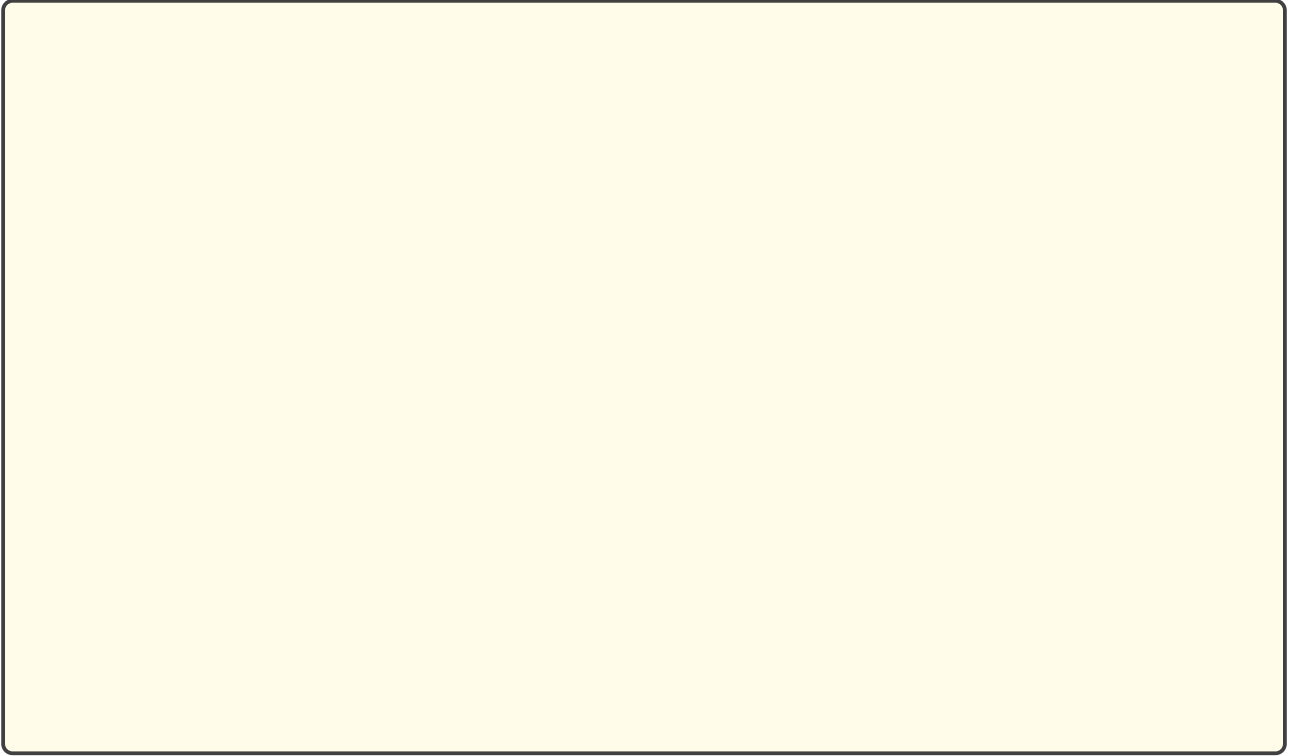
In the *afternoon*

In the *evening*

At *noon*

At *midnight*

5 What can you see at noon? Draw a picture.



6 What can you see at midnight? Draw a picture.



7 The day has 24 hours, but we also use the 12 hour-clock.

When we talk about the time between midnight and noon, we say **a.m.**

When we talk about the time between noon and midnight, we say **p.m.**



There are different times of the day and night. What are they? Write **a.m.** or **p.m.**

Day

Night



6

12

6

12

a.m.

p.m.

p.m.

a.m.

8 TIME ZONES

The Earth has 24 time zones. They start from Greenwich 0 meridian in London.



When we go to the west ($\leftarrow$), we take away 1 hour.

When we go to the east ($\rightarrow$), we add 1 hour.

Look at the map and the places. What's the time?

When it's noon in London, ...

it's *1 p.m.* in Prague.

it's *9 a.m.* in Nuuk.

it's *8 p.m.* in Kuala Lumpur.

it's *5 a.m.* in Los Angeles.

it's *11 a.m.* in Reykjavik.

it's *6 p.m.* in Dhaka.

Look at the map again. Where is it?

When it's noon in London, ...

it's 4 p.m. in *Dubai*.

it's 7 a.m. in *New York*.

it's 2 p.m. in *Tallinn*.

it's 10 p.m. in *Canberra*.

it's 2 a.m. in *Honolulu*.



9 EXPERIMENT - SUN CLOCK

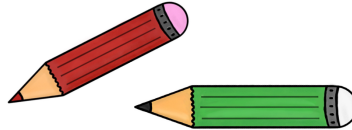
Do you know you can tell time by the sun?

You will need:



a paper plate

two crayons



a watch

the Sun

Is the sun shining? If it is shining, you can start the experiment.



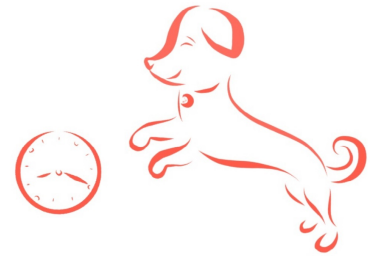
INSTRUCTIONS

- 1 Put the paper plate on the ground.
- 2 Put the pencil in the middle of the plate.
- 3 Draw a line along the shadow.

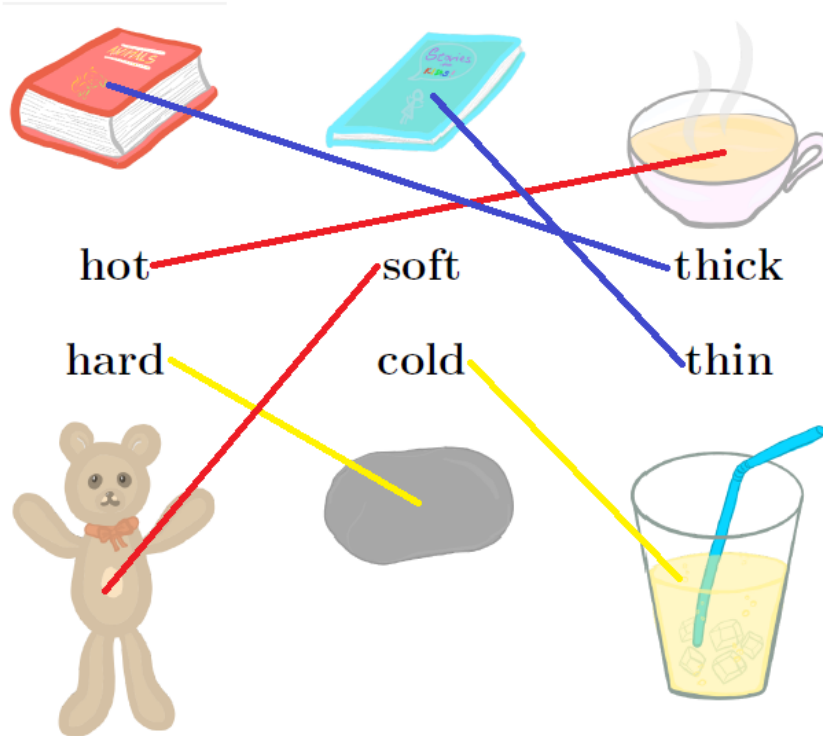


Look at your watch. What's the time now?

- 4 Write down the time.
- 5 Take the paper plate again in an hour. *Where is the shadow now?*
- 6 Draw a new line.
- 7 Repeat in an hour ...
- 8 At the end of the day you will have the SUN CLOCK. Colour and decorate it.



1 Match the words and the pictures.



2 Layers of the Earth.

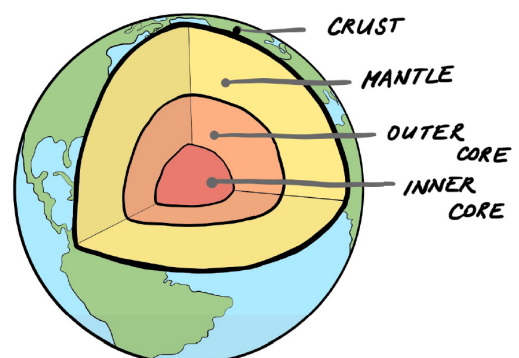
Earth has 4 layers. Let's start from the outside:

First, there is the **crust**. We live on the crust. It is very hard.

Then, there is the **mantle**. It is very thick.

The **outer core** and the **inner core** are very hot.

There is **land** and **water** on the Earth.



3 Build your model.

You will need: clay - 6 colours (red, orange, yellow, brown, blue, green)

1 Make 6 balls:

red for the inner core

orange for the outer core

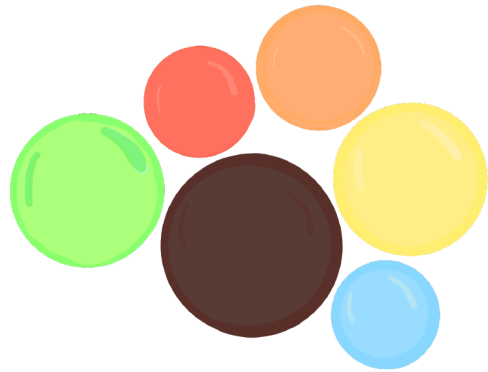
yellow for the mantle

brown for the crust

blue for water

green for land

2 Now it is time to make your own Earth model.



Let's start with the red ball.

Look! What is your teacher doing?



3 EARTH - GEOGRAPHICAL FEATURES

metodika

pracovní list B

slovníček

1 We live on a planet.

It is called the **Earth**. There is **land** and **water** on the Earth.

Some things on the Earth are natural.

Some things on the Earth are made by humans.

Let's look at them. Read the texts and label the pictures.



There are **forests** and **hills**.

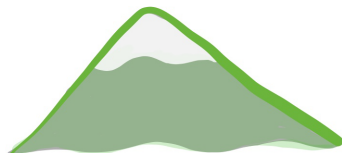


hills

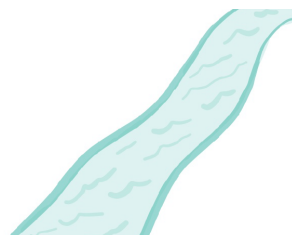


forests

There are high **mountains** and **rivers**.



mountains



rivers

There are large areas of salt water. We call them **seas**. There are pieces of land in seas. We call them **islands**.



islands



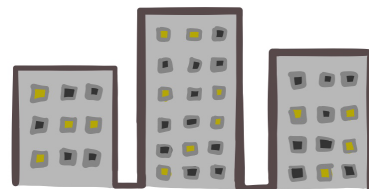
seas



Some people live in **towns**, some people live in **villages**.

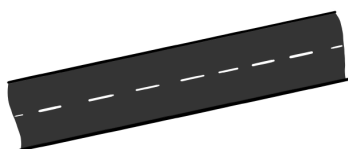


villages



towns

We build **roads** to get from one place to another, we build **bridges** to get across rivers.



roads



bridges

2 Put the words from exercise 1 in the correct group.

Natural	Made by humans
<i>forest</i> <i>hills</i> <i>mountains</i> <i>rivers</i> <i>seas</i> <i>islands</i> <i>farm</i> <i>city</i>	<i>town</i> <i>roads</i> <i>bridges</i> <i>towns</i> <i>villages</i> <i>ocean</i> <i>lake</i> <i>desert</i>

3 Look at these words. Put them in the table in exercise 2.

farm

ocean

city

lake

desert

4 Can you name



mountains in the Czech Republic?

mountains in Europe?

rivers in the Czech Republic?

rivers in Europe?

towns and cities in the Czech Republic?

towns and cities in the world?

seas and oceans in the world?

islands in the world?

1 Our planet

We live on a planet. It's called the Earth. When we look at the sky during the day, we can see the Sun. At night we can see the Moon and stars. We can't see the Sun at night, because the Earth turns around its axis.



The Earth also travels around the Sun. It takes the Earth one year to travel around the Sun.

Label the pictures.



Sun



Earth



Moon

2 The Solar System.

Our planet is a part of a system. The system is called the Solar System because the Sun is the centre of the system. The Earth is not the only planet in the Solar System. There are other planets.

Do you know them?

Jupiter

Mars/Mercury

Mercury/Mars

Neptune

Saturn

Uranus

Venus

3 Other planets.

We say the Earth is a blue planet. Do you know anything about the other planets? **Do you know which planet is:**

red ?

Mars

large ?

Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune

hot ?

Venus

small ?

Mercury

cold ?

Uranus

4 Read the text.

The Earth has one moon. Mars, which is called the red planet, has two moons, but Jupiter, Neptune, Saturn and Uranus have more. Jupiter, the largest planet, has 79 moons. Saturn has 62 moons. Uranus, the coldest planet, has 27 named moons and Neptune has 14 moons. Venus, the hottest planet, and Mercury don't have any moons. Jupiter, Neptune, Saturn and Uranus have rings.



5 Read the sentences and write the names of the planets.

- 1 *Mercury*: This planet doesn't have any moons. It is closest to the Sun.
- 2 *Venus*: This planet is the hottest planet. It doesn't have any moons.
- 3 *Earth*: This planet is our planet. It has one moon.
- 4 *Mars*: This planet is called the red planet. It has two moons.
- 5 *Jupiter*: This is the largest planet. It has a ring. It has 79 moons.
- 6 *Saturn*: This planet has a ring. It has 62 moons.
- 7 *Uranus*: This planet is the coldest planet. It has a ring. It has 27 named moons.
- 8 *Neptune*: This planet has a ring. It has 14 moons.

6 Label the planets.



Mercury



Venus



Earth



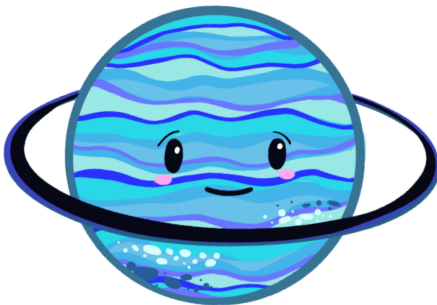
Mars



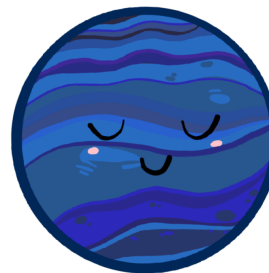
Jupiter



Saturn



Uranus



Neptune





Look at the pictures of all the planets. What colour are they? What size are they? How far are they from the Sun? Make a bracelet to remember the order, size, colours and the names of the planets.

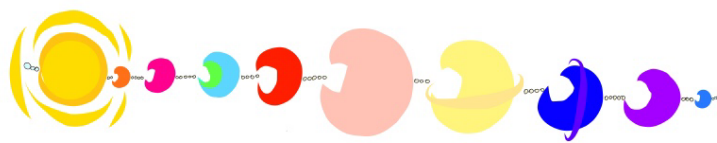
You will need:

- a stretch cord

- beads of different colours and sizes



Look! What is your teacher doing?



1 Land and Ocean

You need

- 2 bowls
- water
- sand
- thermometer
- notebook
- pen



- 1 Take two bowls and put them on the desk.
- 2 Pour water into one of the bowls.
- 3 Put sand into the other bowl.



- 4 Leave the bowls in a cool place.
- 5 After two hours measure the temperature of water and the temperature of sand.
- 6 Write the numbers down.
- 7 Now put the bowls in the sunlight and leave them in the sunlight for an hour.
- 8 Then measure the temperature in both bowls and write the numbers down. **Which bowl is hotter? Water or sand?**
- 9 Now put the bowls in a cool place.
- 10 Measure the temperature of the water and the sand every fifteen minutes. **Which bowl cools down faster? Water or sand?**
- 11 Put your hands into the bowls to feel the difference.

The water represents ocean. The sand represents land. The sand gets warm faster than the water, but the water stays warm longer, and the sand cools down faster than the water.

2 Evaporation



1 Read the text.

Water is very important for all living things - plants, animals, people. Plants need water to grow. Animals need water to drink.

Why do people need water?

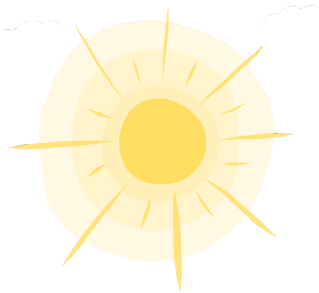
We need water to

.....

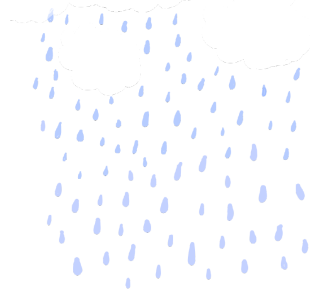
.....

2 What can you see?

Label the pictures.



Sun/Sunny



Rain/Rainy

3 We say



It's sunny.

It's rainy.

4 Look at the pictures and read the text.

When it's rainy, there is water on the ground.
There are **puddles** of water on the ground.



When it's sunny, what happens with the puddles
of water on the ground?



This is called EVAPORATION.

7. Slovník

Dictionary

English	Czech
time	čas
different	rozdílný
day	den
night	noc
afternoon	odpoledne
midnight	půlnoc
morning	ráno
evening	večer
noon	poledne
What do you do in the morning?	Co děláš ráno?
What do you do at noon?	Co děláš v poledne?
in the afternoon	odpoledne
in the evening	večer
at midnight	o půlnoci
I sleep.	Spím.
I go home from school.	Jdu domů ze školy.
I have lunch.	Obědvám.
I get up.	Vstávám.
I have dinner.	Večeřím.
What can you see ...?	Co vidíš ...?
have	mít
use	používat
when we talk about ...	když mluvíme o ...
between	mezi
say	říkat
time zones	časové zóny
Earth	Země
start	začínat
meridian	poledník
in	v
go to the west	jít na západ
take away	odečíst
hour	hodina
east	východ
add	přidat
Look at the map and the places.	Podívej se na mapu a místa.
What's the time?	Kolik je hodin?
When it's noon in London, ...	Když je poledne v Londýně, ...
It's 1 p.m. in Prague.	V Praze je 1 hodina odpoledne.
Where is it?	Kde je to?
Sun clock	sluneční hodiny
You will need ...	Budeš potřebovat ...
paper plate	papírový talíř

English	Czech
crayons	pastelky
watch	hodinky
Where is it?	Kde je to?
Is the sun shining?	Svítí slunce?
You can ...	Můžeš ...
if	pokud
Put the paper plate on the ground.	Polož papírový talíř na zem.
pencil	tužka
in the middle of	uprostřed
Draw a line along the shadow.	Nakresli čáru podél stínu.
now	teď, nyní
write down	napiš
again	znovu
in an hour	za hodinu
new	nový
repeat	zopakovat
at the end	na konci
colour	barva, vybarvit
decorate	ozdobit, vymalovat

Classroom language

English	Czech
Use the words in the box.	Použij slova v rámečku.
Match.	Přiřaď.
What is correct?	Co je správně?
Look at the example.	Podívej se na příklad.
Draw a picture.	Nakresli obrázek.
Write.	Napiš.
Do you know ...?	Znáš / Víš ...?
What is it?	Co je to?
Show me ...	Ukaž mi ...
Can you show me ... ?	Můžeš mi ukázat ... ?

2 EARTH

metodika

pracovní list A

pracovní list B

řešení A

řešení B

Dictionary

English	Czech
layers of the Earth	vrstvy Země
hot	horký
soft	měkký
thick	tlustý, silný
hard	tvrdý
cold	studený
thin	tenký
have	mít
first	nejprve
crust	kůra
live	žít
on	na
very	velmi
then	pak
mantle	plášť
outer	vnější
inner	vnitřní
land	země, pevnina
Let's start ...	Začněme ...
water	voda
clay	plastelína
colour	barva
red	červený
orange	oranžový
yellow	žlutý
brown	hnědý
blue	modrý
green	zelený
make	udělat
ball	koule
for	pro, na
make your own Earth model	vyrobiť si vlastní model Země
Look.	Podívej se.
What is your teacher doing?	Co dělá tvůj učitel?
planet	planeta
it is called	nazývá se
some things	některé věci
natural	přírodní
made by humans	vytvořené lidmi
forest	les
hill	kopec
desert	poušť
high	vysoký

English	Czech
mountain	hora
mountains	pohoří
river	řeka
large areas	velké oblasti
salt water	slaná voda
call	nazývat
sea	moře
pieces of land	kousky pevniny
island	ostrov
people	lidé
town	město
village	vesnice
build roads	stavět cesty
get from one place to another	dostat se z jednoho místa na druhé
bridge	most
across river	přes řeku

Classroom language

English	Czech
Read the texts.	Přečti si texty.
Label the pictures.	Popiš obrázky.
Show me ...	Ukaž mi ...
Match the words and the pictures.	Přiřaď slova a obrázky.
Put the words in the correct group.	Dej slova do správné skupiny.
Can you name ... ?	Můžeš vyjmenovat ... ?
Name ...	Vyjmenuj ...

Dictionary

English	Czech
Earth	Země
Moon	Měsíc
Solar System	Sluneční soustava
Sun	Slunce
and	a
at night	v noci
because	protože
live	žít
on	na
one year	jeden rok
planet	planeta
stars	hvězdy
travel	cestovat, pohybovat se
take	trvat
in	v
blue	modrý
hot	horký
other	další, jiný
part	část
red	červený
say	říkat
the centre	střed
which	který
Do you know them?	Znáš je?
it's called	nazývá se
turn around its axis	točit se kolem své osy
the only planet	jediná planeta
We can't see ...	Nemůžeme vidět / Nevidíme ...
When we look at the sky during the day, we can see the Sun.	Když se podíváme na nebe během dne, můžeme vidět / vidíme Slunce.

Classroom language

English	Czech
Label the pictures / planets.	Označ obrázky / planety.
Read the text.	Přečti text.
Read the sentences.	Přečti věty.
Write the names ...	Napiš jména ...

4 WATER

metodika

pracovní list

řešení

Dictionary

English	Czech
land	země, pevnina
ocean	oceán
need	potřebovat
bowl	miska
water	voda
sand	písek
thermometer	teploměr
notebook	zápisník
pen	pero
take	vzít
put	položít
desk	lavice
the other	druhý
leave	ponechat
cool	chladný
place	místo
measure	změřit
temperature	teplota
number	číslo
sunlight	sluneční svit
every fifteen minutes	každých 15 minut
which	který
cool down	vychladnout
faster	rychleji
or	nebo
feel	cítit
difference	rozdíl
represent	představovat
get warm	ohřát se
than	než

Classroom language

English	Czech
What is blue / green?	Co je modré / zelené?
Can you remember?	Pamatuješ si? / Vzpomeneš si?

Dictionary

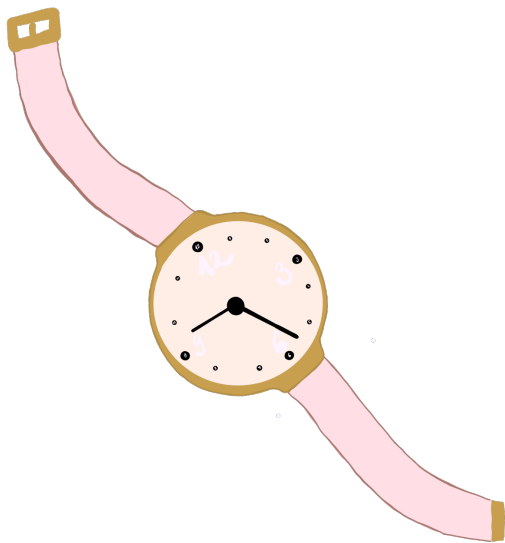
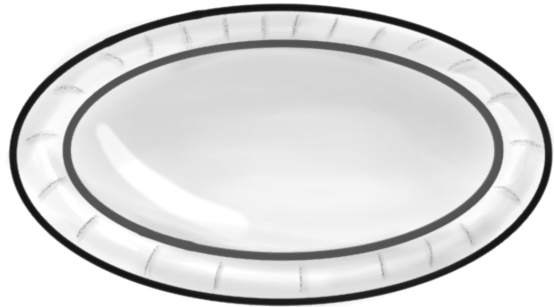
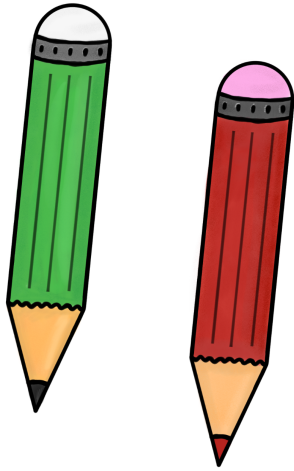
English	Czech
packet	balíček
marshmallow	marshmallow
glass bottle	skleněná láhev
pump	pumpička
stopper	zátka
empty bottle	prázdná láhev
desk	lavice
open	otevřít
drop	(u)pustit, hodit
close	zavřít
use	použít
suck	vysát
air	vzduch
into	do(vnitř)
out of	ven z
look	podívat se
This is called Boyle's law.	Nazývá se to Boyleův zákon.
air pressure	tlak vzduchu
introduce	představit
Bernoulli's principle	Bernoulliho princip
invisible	neviditelný
force	síla
launch	vymrštit
mug	hrnek
soda	bublinkový nápoj
can	plechovka
breath	dech
drink	pít
look for	hledat
classroom	třída

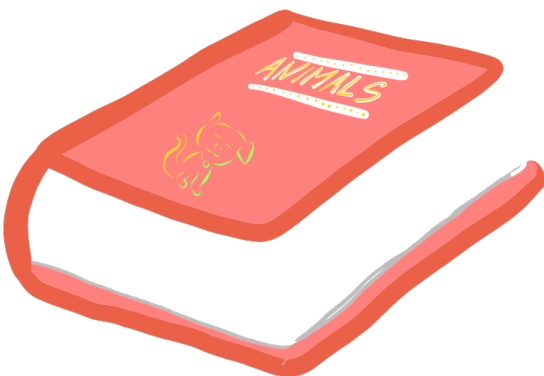
Classroom language

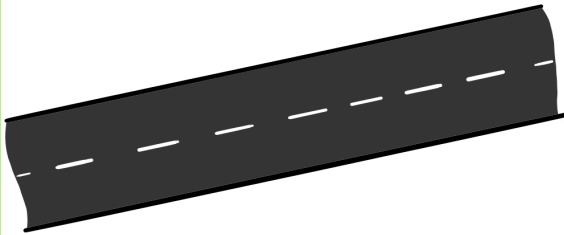
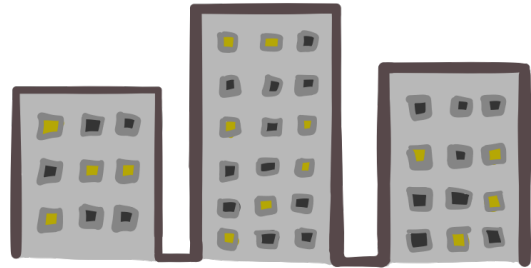
English	Czech
Do you like...?	Máš rád/a...?
Would you like to try it?	Chtěl/a bys to vyzkoušet?
Look at the marshmallows in the bottle.	Podívejte se.
What can you see?	Co vidíte?
What can you hear?	Co slyšíte?
Don't touch it!	Nedotýkej se toho!
What happened?	Co se stalo?

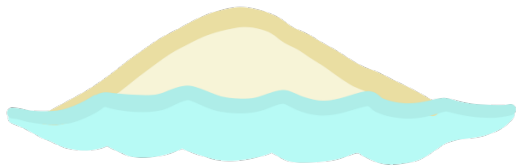
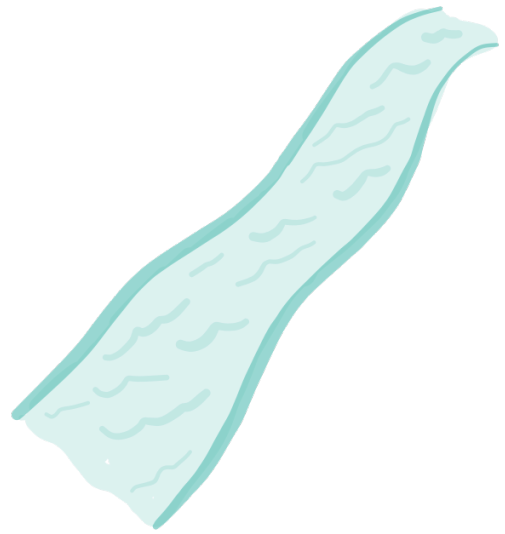
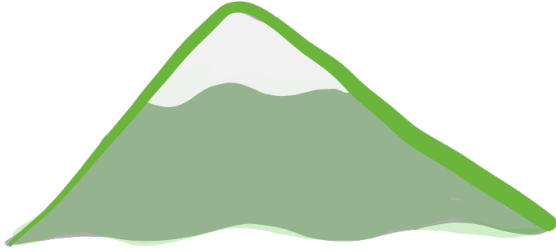
8. Flash cards

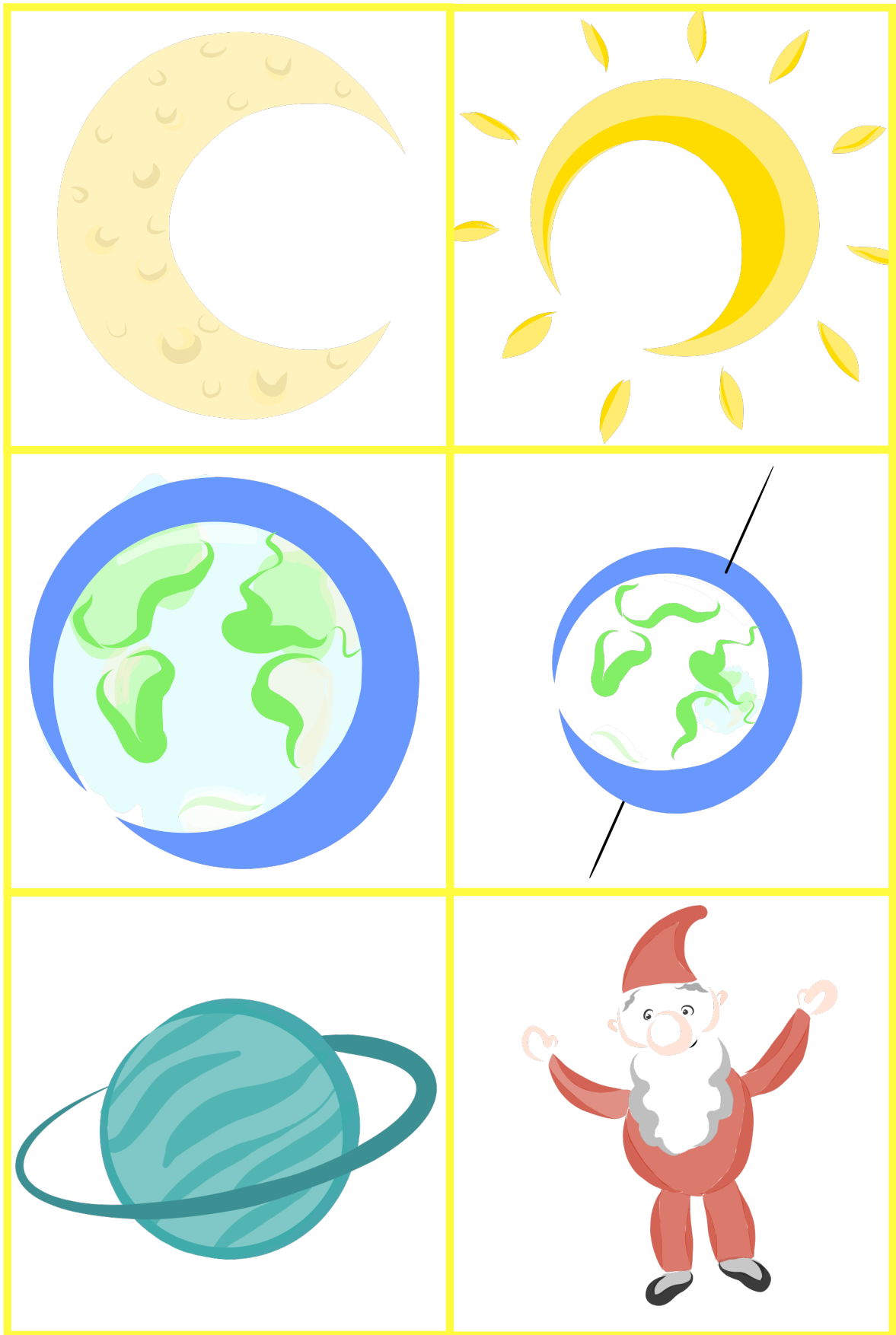
1 TIME



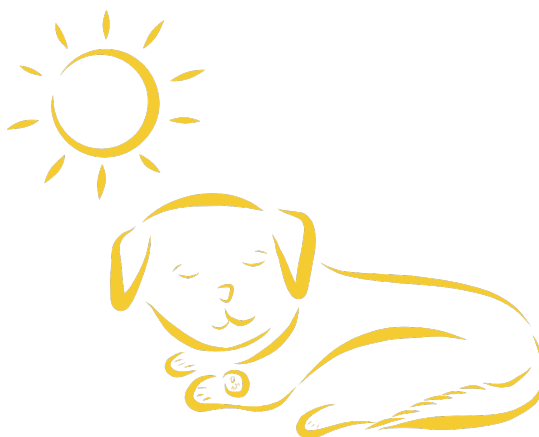
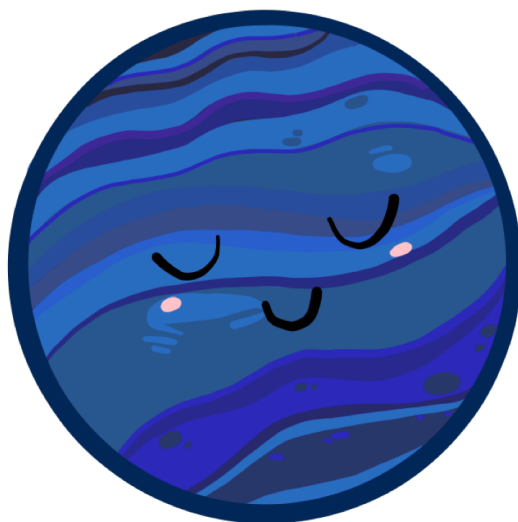
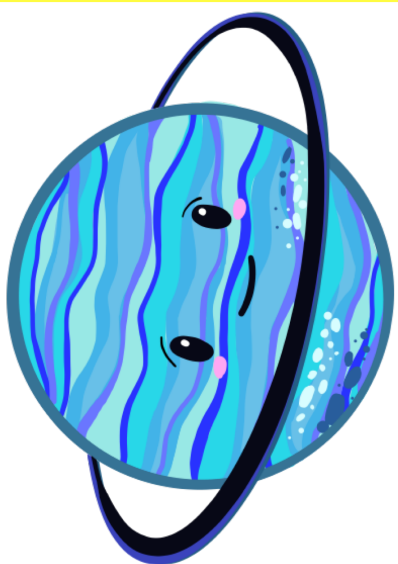




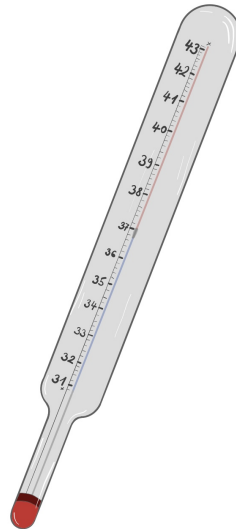
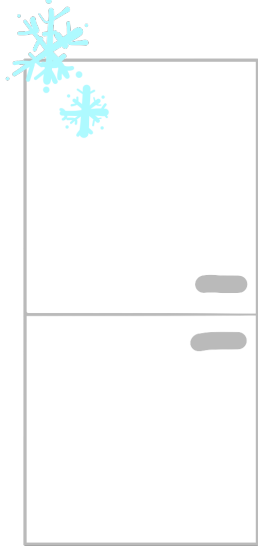


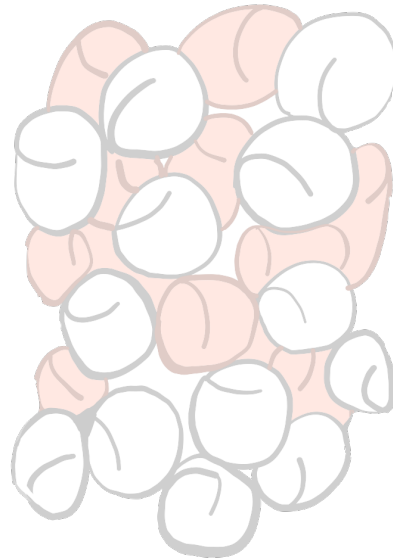
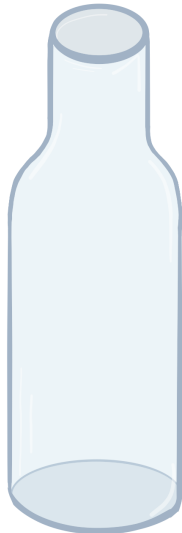
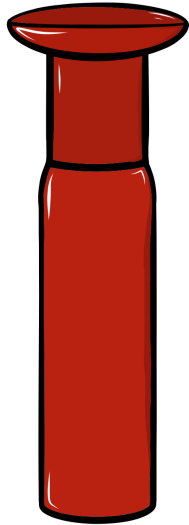






4 WATER





9. Použité materiály

Pokud není uvedeno jinak, jsou použité objekty vlastní originální tvorbou autor;. Materiál je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízeních. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu. Veškerá díla autorů lze bezplatně dále používat a šířit při uvedení autorova jména.

Použitá literatura

- [1] Melanie Birdsall. Timesaver Crosscurricular English Activities. Mary Glasgow Magazines, Salisbury, Wiltshire 2001
- [2] Kay Bentley. Primary Curriculum Box. Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge CB2 8RU, UK 2009
- [3] I. Calabrese, S. Rampone. Cross-Curricular Resources for Young Learners. Oxford University Press, University of Oxford, UK, 2007
- [4] Chris Oxlade. 150 Amazing Science Experiments. Anness Publishing, London 2016
- [5] Wendy Superfine, Margaret Grieveson. The CLIL Resource Pack. Delta Publishing 2017
- [6] Steve Spangler. Steve Spangler Science. <https://www.stevespanglerscience.com/>

Použité materiály

V **pracovním listu č. 3** a v **řešení č. 3** byly použity obrázky z následujících zdrojů:

- <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Planets2013.svg>

Část II

Základní školy - 2. stupeň

10. Pracovní listy

1 Vitamins

řešení slovník

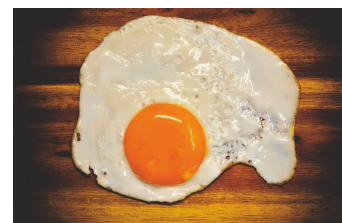
You have certainly heard a lot about vitamins from your parents and teachers, haven't you?



Eat your salad!
It's packed with
vitamins!!!



1 Vitamins on your plate



- 1 Identify the foods in the pictures above.
- 2 How often do you eat or drink each of them?
- 3 The foods in the pictures above are rich in some vitamins. Put their names into the correct columns:

Vitamins	A	B	C	D	E	K
Source						

NOTE: One type of food can be used more than once.

2 Choose the best option.

1 A source is

- (a) the place where things are kept at a very low temperature.
- (b) the place where something comes from.
- (c) the place where things are recycled.

2 A compound is

- (a) something that consists of two or more different parts.
- (b) the smallest unit of any chemical element, consisting of a positive nucleus and negative electrons.
- (c) the simplest unit of a chemical substance.

3 Deficiency is

- (a) the situation when someone has the right quantity of something.
- (b) the situation when someone has a higher quantity of something than is necessary.
- (c) the situation when someone does not have enough of something important.

4 Metabolism is

- (a) a set of all the chemical processes in the body that change food into energy.
- (b) a chemical reaction that damages material like iron or steel.
- (c) a set of the symbols of all chemical elements, arranged in row and columns.

5 An enzyme is

- (a) a substance that is produced in the body and causes a chemical reaction but does not change itself.
- (b) a liquid substance with a pH of less than 7 that destroys metal and can burn your skin.
- (c) a homogeneous mixture of two or more substances.

6 Sugar in water

- (a) solidifies.
- (b) condenses.
- (c) dissolves.

7 A molecule is

- (a) a negatively charged particle of an atom, travelling around the nucleus.
- (b) the smallest unit of a chemical substance, made up of atoms stuck together in a particular form.
- (c) the centre of an atom, made up of protons and neutrons.

3 Use these words to fill in the gaps in the text.

- COMPOUNDS
- DEFICIENCY
- DISSOLVE (2x)
- ENZYMES
- FAT-SOLUBLE
- METABOLIC
- MOLECULES (2x)
- SOURCE
- WATER-SOLUBLE

SOME FACTS ON VITAMINS

Vitamins are organic (1)..... that an organism needs for its correct (2)..... functions. Most vitamins can't be made by the human body, so their main (3)..... is the diet, especially fruit and vegetables. A long-term lack of vitamins is called vitamin (4)..... or hypovitaminosis. Hypervitaminosis, caused by taking large amounts of vitamins, is dangerous as well.

There are 13 vitamins. They are classified into two groups: fat-soluble and water-soluble. There are four (5)..... vitamins (A, D, E, K) and nine (6)..... vitamins (8 B vitamins and vitamin C). Fat-soluble vitamins do not (7)..... in water and they can be stored in the body. Water-soluble vitamins (8)..... easily in water and they are not stored in the body. Most vitamins are not single (9)....., but groups of similar (10)..... called vitamins. For example, vitamin A consists of retinol, retinal, retinoic acid and carotenoids.

In connection with vitamins, you have probably heard about beta-carotene or panthenol. They are two examples of provitamins, substances converted to vitamins in the body. The body uses (11)..... to convert beta-carotene and panthenol to vitamin A and vitamin B5, respectively.

The right intake of all vitamins is important for our overall health. Beriberi, anemia, pellagra, scurvy or rickets are examples of serious illnesses caused by vitamin long-term deficiency. Their existence is a warning sign of malnutrition in some parts of the world.

4 Research facts about scurvy.

Go to <https://simple.wikipedia.org/wiki/Scurvy> to find some information about this illness.

1 Complete the sentences.

- (a) Scurvy is caused by not eating enough
.....
- (b) The symptoms of scurvy are, for example,
-
 -
 -

2 Answer the question: Can scurvy be cured?



5 What are the symptoms of vitamin deficiency?

It is important to understand the signs of vitamin deficiency so that you can help yourself, your friends or your pets. Read the texts A–D and identify the vitamin the person or the animal **might** be missing.

- A Adam, a fourteen-year-old student, has been looking pale for some time. He also seems very tired. He says he has 'pins and needles' in his hands and toes. Also, he's short of breath when he walks!



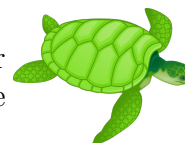
- B Rusty, a nine-year-old Golden Retriever, is losing his beautiful hair. The skin on his chest and back legs is inflamed. He has no appetite to eat.



- C Princess, a five-year-old guinea pig, can't walk. She's weak and apathetic. She seems to bleed under the skin.



- D Tuck and Roll, a turtle, seems to have problems with her eyes. They are red and swollen. Her skin is peeling too. She can't breathe well either.



BOTH HUMAN AND ANIMAL BODIES NEED VITAMINS!

6 Vitamins and their names

Vitamins have their scientific names. For example, vitamin C is Ascorbic acid and vitamin E is called Tocopherol.

Answer the question: Which of the B vitamins below is lying about its name?

B1 My name is **Thiamine**.

B2 I'm **Riboflavin**.

B3 They call me **Niacin**.

B6 **Pyridoxine**.
Nice to meet you!

B7 **Biotin**. Easy to remember!

B9 I'm called **Calciferol**.

7 Read the text.

Which fact do you find most surprising? Compare your opinion with that of your classmates.

SOME INTERESTING FACTS ON VITAMINS

A polar bear liver has so much **vitamin A** that eating it all could kill a man!

A lack of **vitamin A** can cause night blindness; a night blinded person can't see, for example, stars at night!



In the past **vitamin B** was thought to be 1 vitamin. Now it's known that it consists of 8 chemically distinct vitamins (known as vitamin B-complex).

Energy drinks contain a lot of **B-complex vitamins** because they are important 'energizers'.

Vegan foods are often fortified with **vitamin B12** because this vitamin is mainly found in animal products. **Vitamin B12** tablets or injections are other alternatives that can compensate for the lack of **vitamin B12** in a plant-based diet.



Most animals can synthesize **vitamin C** in their bodies. People and some kinds of mammals, for example monkeys or guinea-pigs, have to get it from their diet!

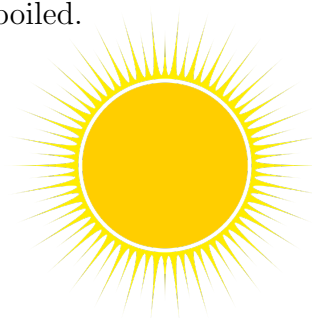


If you get a cut, **vitamin C** helps your body heal.

Heat, light and air destroys vitamins, especially the water-soluble ones. That's why fresh oranges may be a better source of **vitamin C** than potatoes that are mostly boiled.

The sun's rays help produce **vitamin D** in your skin. Sunscreen, however, blocks the **vitamin D** production from the sun.

The Inuit, who spend winter in almost total darkness, get **vitamin D** from their traditional diet consisting of fatty fish or seals.



1 How to rest

Choose the option that is most true for you.

If you are tired in the afternoon, you

- 1 go to bed or out for a walk.
- 2 go on the internet.
- 3 eat or drink something.



2 The crossword

- 1 Read the clues below and solve this crossword.

1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

- 1 The vitality and strength for physical and mental activity
- 2 The positively charged centre of an atom, made from protons and neutrons
- 3 A substance that cannot be subdivided chemically, for example oxygen or iron
- 4 A chemical process that forms new substances
- 5 A yellow-coloured metal with the chemical symbol Au
- 6 A dark grey metal with the chemical symbol Y
- 7 The ratio between the mass and volume
- 8 Emitted energy in the form of rays, waves or particles
- 9 A substance that slows down or prevents a chemical reaction
- 10 A particle in the atomic nucleus that has no electric charge
- 11 A prefix that means 'one thousand'
- 12 One of the four fundamental states of matter, along with liquids, gases and plasma

2 *Answer the question:* Do you drink energy drinks?

3 What is an energy drink?

1 *Read the label from an energy drink bottle. Answer the questions.*

- (a) How many different ingredients does the drink contain? What are their names?
- (b) Is it good to drink all the drink within a short time? Why / Why not?
- (c) Does the drink contain the recommended daily amount of vitamin B3?

Supplement Facts		
Serving Size 8.0 fl.oz. (240 mL)		
Servings Per Container: 2		
Amount Per Serving	% Daily Value	
Calories	100	
Total Carb	27g	9%*
Sugars	27g	†
Riboflavin Vit B2	1.7mg	100%
Niacin Vit B3	20mg	100%
Vitamin B6	2mg	100%
Vitamin B12	6mcg	100%
Sodium	180mg	8%
Taurine	1000mg	†
Panax Ginseng	200mg	†
Energy Blend	2500mg	†
L-Carnitine, Glucose, Caffeine, Guarana, Inositol, Glucuronolactone, Maltodextrin		
*Percent Daily Values are based on a 2000 calorie diet. † Daily Value not established.		

2 *Discuss in a class:* Why were all these ingredients used to make this drink?

4 Energy drink components

Read the information about 10 common energy drink components. Match texts 1-10 with the correct component.

- CREATINE
- GINGKO BILOBA
- GINSENG
- TAURINE
- GLUCURONOLACTONE
- GUARANA
- INOSITOL
- L-CARNITINE
- METHYLYXANTHINES
- YERBA MATE

1 A plant from the Amazon jungle, the chemicals found in its seeds are stimulants and include *guaranine* (or *caffeine*), *theobromine* and *theophylline*, one seed has twice more *caffeine* than one coffee bean.

2 *Caffeine* (found in coffee), *theobromine* (found in chocolate) and *theophylline* (found in tea) are three examples of *methylated xanthine derivatives*, used as mild stimulants.

3 A *carbohydrate* with the chemical formula $C_6H_8O_6$, present in the human body, used as a *detoxicant*, combined with *caffeine* can improve your memory and concentration.

4 A *carbohydrate* with the chemical formula $C_6H_{12}O_6$, present in the human body and different kinds of food, its high amount can have a positive effect on the nervous system.

5 An *amino acid* found in the human body, also used as a food supplement, stimulates *lipid* metabolism, thought to be beneficial for sportsmen after hard training.

6 An *amino acid* containing *sulphur*, present in the human body, also found in fish and meat, important for the correct function of the central nervous system, regulates energy levels.

7 A plant from South America, its leaves contain three *methylxanthines* – *mateine* (or *caffeine*), *theobromine* and *theophylline* as well as *polyphenols* and minerals like *potassium* and *magnesium*, increases mental energy.

8 A root used in traditional Chinese medicine, believed to increase the body's natural immunity, helps to fight tiredness and stress, improves memory by stimulating the hypothalamus, the characteristic components of this plant are called *ginsenosides*.

9 An *amino acid* present in the body, also used as a food supplement, improves physical performance by supplying muscle cells with fast energy, an important energy storage compound.

10 A plant known as maidenhair tree, used in traditional Chinese medicine, believed to improve memory and cognitive functions, the extract from its leaves contains *biflavones* and *phenolic acids*.



5 What is the name of the plant?

The picture shows an item from the text about energy drinks components.

Answer the question: What is the name of this plant?



NOTE

The text about energy drinks components informs about the 'positive' effects of each ingredient to explain why it is used in energy drinks. It should also be said that the positive effects of some of them are contradictory.

6 Negative effects of energy drinks

Discuss in pairs or small groups:

1 When does drinking energy drinks present a health risk? Consider the following aspects:

- (a) AGE
- (b) GENERAL HEALTH CONDITION
- (c) AMOUNT



2 What are some of the negative effects of energy drinks? Which one is, in your opinion, the most serious?



Energy drinks have no nutritional value in terms of proteins, good carbohydrates and healthy fats. They are unhealthy mainly due to their high levels of caffeine and simple sugars. Caffeine overdose can cause, for example, hyperactivity, sleep problems, headaches or allergic reactions, eating a lot of sugar leads to tooth decay and obesity. Another fact is that the amount of some other ingredients, for example ginseng and taurine, is so low in energy drinks that, in fact, they cannot have any positive effects on our 'energy levels'. Anyway, addiction to caffeine is perhaps the most serious health risk energy drinks pose to teenagers.



Apart from children and teenagers, energy drinks are especially harmful to pregnant women, cardiac patients or people with high blood pressure.

Caffeine intoxication depends on a number of factors; extremely high doses of caffeine can even kill.

7 Caffeine in a nutshell

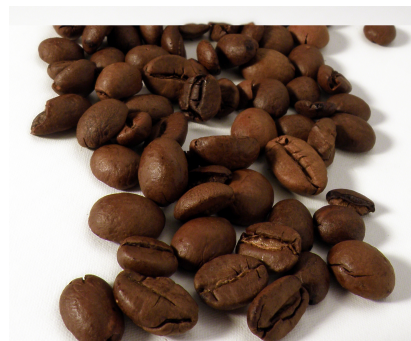
1 *Discuss in a class.*

Why do producers of energy drinks combine caffeine with other stimulants?

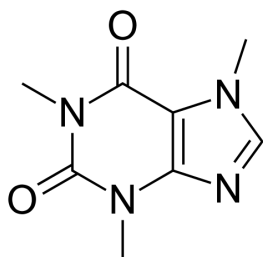
2 *Read carefully the text about caffeine. Then, without looking at the text, try to do the tasks at the end.*

BRAIN CHEMISTRY OR CAFFEINE IN A NUTSHELL

Caffeine ($C_8H_{10}N_4O_2$) is one of the most common legal drugs. It is extracted from the nuts, seeds and leaves of more than 60 plants. Its well-known natural sources are coffee beans, tea leaves and cocoa pods but it can also be made synthetically. Pure *caffeine* is white bitter odourless powder. To understand how *caffeine* stimulates the central nervous system (CNS), it is important to know what it inhibits.



Adenosine ($C_{10}H_{13}N_5O_4$) is a neurotransmitter inhibiting the CNS. The longer we are active, the more adenosine accumulates in our brain and stimulates the adenosine receptors, which results in tiredness and sleepiness.



The chemical similarity between *caffeine* and *adenosine* allows *caffeine* to bind to the adenosine receptors but, unlike *adenosine*, it does not activate them. This slows down the inhibiting effect of *adenosine*. As a result, we feel less tired and sleepy.

In short, caffeine is not a source of energy. It just blocks the adenosine receptors and, in this way, makes us active for a longer time.

COMPREHENSION TASKS

- Name 3 plants that contain caffeine.
- The text mentions one neurotransmitter. What's its name?
- How do we feel if the adenosine receptors are activated?
- Is $C_8H_{10}S_4O_2$ the chemical formula of caffeine?
- Why can caffeine bind to the adenosine receptors?
- Why are the adenosine receptors 'switched off' after we have had a caffeinated drink?

DID YOU KNOW?

Caffeine affects other neurotransmitters too, for example dopamine and serotonin, both regulating our mood and emotions.



1 Life without water

Imagine you are on a completely dry planet where your body doesn't need water to survive. Name some activities you can't do on this planet due to the absence of water.

.....

.....



2 Life with water

- 1 *Look at the world map below. Draw a line between the name of each ocean and its correct place on the map.*

ARCTIC OCEAN

SOUTHERN OCEAN

INDIAN OCEAN

PACIFIC OCEAN

ATLANTIC OCEAN



- 2 *Choose the correct option.*

The antonym for saltwater is

- (a) sweet water
- (b) fresh water
- (c) clear water

3 WHAT'S YOUR WATER IQ?

1 Match each term with its simple definition from the list.

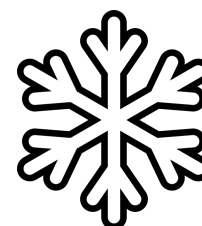
- (a) become bigger
- (b) become liquid
- (c) become smaller
- (d) having no taste
- (e) not liquid or gas
- (f) the relation of the weight of a substance to its size
- (g) the temperature at which water bubbles and turns to vapour



BOILING POINT	
(TO) CONTRACT	
DENSITY	
(TO) DISSOLVE	
(TO) EXPAND	
SOLID	
TASTELESS	

2 Answer the questions.

- (a) What's the colour of water?
- (b) Pure water is **tasteless**. True or false?
- (c) Water is a chemical element. True or false?
- (d) Which two elements make up water?
- (e) What is the **solid state** of water called?
- (f) What is the **gaseous state** of water called?
- (g) What's the chemical formula of the object in this picture?
- (h) What's the **boiling point** of water?
- (i) What's the **freezing point** of water?
- (j) What's the weight of 1 litre of water?
- (k) What's the **pH value** of pure water?
- (l) Why does ice float on water?

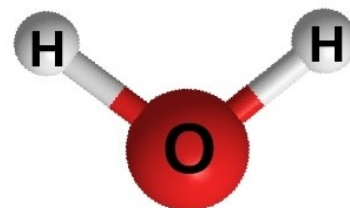


- (m) Which substance does not **dissolve** in water?
- i. coffee
 - ii. salt
 - iii. sugar
 - iv. pepper
- (n) Why is it dangerous to touch electrical appliances with wet hands?
- (o) When water freezes, does it **contract** or **expand**?



3 Read the answers to the questions from the previous task. Count your score.

- (a) In small quantities water appears to be **nearly colourless**. Anyway, pure water is slightly blue. Seas and oceans appear to be blue for a number of reasons. One of them is the fact that the colour of the sky is reflected on the water surface. (1 point)
- (b) **True**. Pure water is **tasteless**. Still, tap water, for example, can 'taste' different depending on present minerals or fluoridation. (1 point)
- (c) **False**. Water is a chemical **compound**. (1 point)
- (d) The water molecule consists of 2 **hydrogen atoms** attached to 1 **oxygen atom** (see the picture). (2 points)
- (e) Ice (1 point)
- (f) Water **vapour** (1 point)
- (g) H_2O , a snowflake is an ice crystal. (3 points)
- (h) 100°C (under normal conditions); the boiling point of water depends on the atmospheric pressure. At the altitude of 1,905 metres, for example, water boils at 93.4°C . (1 point)
- (i) 0°C (under normal conditions); the freezing point of water depends on a number of factors. For example, adding sugar to water lowers its freezing point. (1 point)
- (j) 1 kilogram (1 point)
- (k) 7 (2 points)
- (l) Ice is 9% less **dense** than liquid water. (2 points)
- (m) pepper (1 point)
- (n) Natural water is a good **conductor of electricity** as well as a human body. The electricity will pass through your body and give you an electric shock. (2 points)
- (o) It **expands**. (1 point)



18 – 21 points Congratulations! Where did you learn all that stuff? 😊😊😊

10 – 17 points Very good. 😊😊

5 – 9 points Good. Still, there are a lot of things to be learnt. Don't give up! 😊

1 – 4 points No one is perfect! That's why you are studying this worksheet. Test yourself again after you finish.

0 points Oh dear! Do you at least drink enough water??? 😞

4 WATER PROPERTIES

1 **ADHESION, COHESION, POLARITY** and **SURFACE TENSION** are some of the unique properties of water. Each property is explained below. Match each text with the correct term.

- (a) The hydrogen atoms of the water molecule are positively charged (+), its oxygen atom is negatively charged (-). In other words, the water molecule is neutral but it is positively charged near the hydrogen atoms and negatively charged near the oxygen atom.
- (b) Water molecules are strongly attracted to each other. In other words, water sticks to itself.
- (c) At the surface of water, water molecules stick together so much that they form a type of 'skin'.
- (d) Water molecules are attracted to the molecules of other substances. In other words, water sticks to other things.

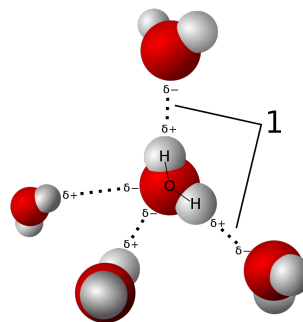


2 Read the correct answers and additional comments. Answer the next question.

- (a) **POLARITY** – This property is 'basic' and affects the other properties.
- (b) **COHESION** – Water molecules like each other because 'opposites attract'. In other words, one positively charged hydrogen atom of one molecule is attracted to the negatively charged oxygen atom of another molecule.

Answer the question: These attractions are called

- i. hydrogen attractions.
 - ii. hydrogen bonds.
 - iii. hydrogen links.
- (c) **SURFACE TENSION**
 - (d) **ADHESION**



5 WATER PROPERTIES IN EVERYDAY LIFE

1 Match each example below with the correct water property.



- (a) An insect walking on water
- (b) Water being the universal solvent (In other words, water dissolves more substances than any other liquid, for example salt or watercolour paints.)
- (c) Your hair staying wet after you wash it
- (d) Water falling from the sky as raindrops



2 Read the correct answers and additional comments. Answer the next two questions.

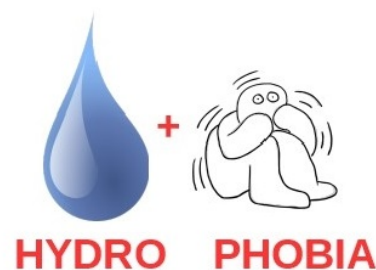
- (a) An insect walking on water – **SURFACE TENSION**
- (b) Water being the universal solvent – **POLARITY** (As 'opposites attract', water easily dissolves substances whose molecules are also polar. It also easily dissolves ionic compounds, e.g. table salt. So the water molecule is attracted to many different types of molecules. However, water does not dissolve nonpolar molecules (whose positive and negative charges are not separate).

Answer the question: Why are nonpolar molecules called **hydrophobic**?



Correct answer:

Because they do not interact with water molecules (hydro = water, phobic = having an extreme fear).



This bottle is full of hydrophobic molecules.

Answer the question: What other hydrophobic molecules do you know?

- (c) Your hair staying wet after you wash it – **ADHESION**
- (d) Water falling from the sky as raindrops – **COHESION**

6 STATES OF MATTER

1 *Do a memory test! Remember task 3/2. Write the question (l) from the water quiz.*

CLUE: W..... d..... i..... f..... o..... w..... ?



Correct answer: Why does ice float on water?

You surely remember that ice floats on water because its density is lower than the density of water. *Answer the question:* Why is ice less dense than liquid water?



Correct answer: Ice molecules (water molecules in **solid** form) are more distant from one another than water molecules in liquid form.



The three states of matter of water - liquid (water), solid (ice), gas (steam or vapour)

In each state of matter the water molecules behave differently.

2 *Read the texts below. Match each text with the correct state of matter (LIQUID, SOLID, GAS).*

- (a) These molecules are bound and they do not move (they only vibrate in place).
- (b) These molecules are bound and move slowly. While moving, old bonds are broken and new bonds are made.
- (c) These molecules are not bound (they are independent), they move very quickly, and sometimes they even collide with each other!

7 EXPERIMENTS

1 *Observe surface tension!*

Put a needle on the top of a glass of water and watch it float.

(**IMPORTANT:** Place it gently, don't break the surface tension.)

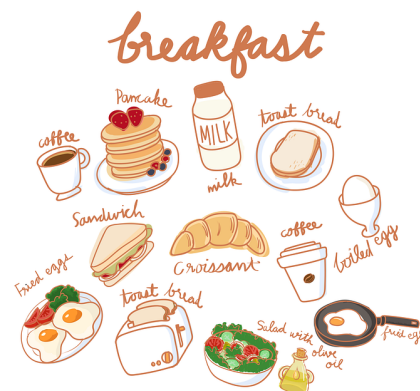
2 *Bend water!*

Rub a ruler and a piece of paper together so that some static electricity is produced. When the ruler becomes charged, put it close to the stream of running water. The ruler will bend the stream.

1 A minitalk on breakfast

Discuss with your classmates.

- 1 What did you have for breakfast this morning?
- 2 Which of you ate healthier breakfast foods?
- 3 In what ratio were 3 important nutrients (**carbo-**
hydrates, **proteins** and **fats**) represented in your
breakfast?
- 4 Is your breakfast always or mostly the same? If so, why?



2 Standardized names of chemicals

All chemicals have their standardized names. When molecular compounds are named, Greek prefixes are used to indicate the number of a given element in the compound. Match each prefix with its correct meaning from the list according to the example.

- | | | | |
|---------|--------|---------|--------|
| • ONE | • FOUR | • SEVEN | • TEN |
| • TWO | • FIVE | • EIGHT | |
| • THREE | • SIX | • NINE | • MANY |

DECA	TEN	DI	
HEPTA		HEXA	
MONO		NONA	
OCTO		PENTA	
POLY		TETRA	
TRI			

3 WHAT IS SUGAR?

Read the text below. Decide if the sentences at the end are true or false.

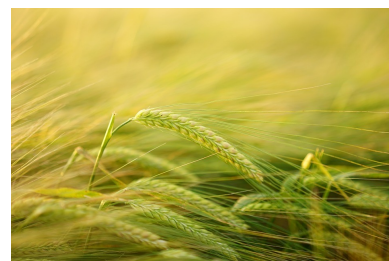
Sugars are types of carbohydrates ($C_m(H_2O)_n$). As they are building blocks for complex carbohydrates, they are referred to as simple carbohydrates.



There are several types of sugar. Basically, sugars are either **monosaccharides** or **disaccharides**.

Monosaccharides are **monomers** of sugar (the simplest units of sugar), **disaccharides** consist of 2 molecules of **monosaccharides** joined by a glycosidic bond. Fructose and glucose are both examples of monosaccharides. The main natural sources of fructose include fruits, root vegetables and honey. Glucose-rich foods are, for example, rice, soybeans or bananas. Glucose is of special importance among carbohydrates because all other carbohydrates are converted into it in the human body. So glucose is an important source of energy for us.

The most common disaccharides are sucrose, lactose and maltose. Sucrose (glucose + fructose), also known as table sugar, is naturally found in sugar beets, sugarcane or honey. The source of lactose (galactose + glucose) is mammals' milk. Maltose (glucose + glucose or di-glucose) is present in barley.



The human body needs digestive enzymes to break down disaccharides into monosaccharides. For example, sucrose, lactose and maltose are broken down by sucrase, lactase and maltase, respectively.

Sugar is a natural part of some foods. However, refined table sugar, which is chemically produced from sugar beets or sugarcane, is also added to some foods and drinks just to 'improve' their taste.

- 1 A carbohydrate molecule consists of carbon, hydrogen and oxygen.
- 2 All carbohydrates are called sugars.
- 3 Complex carbohydrates are made from simple carbohydrates.
- 4 Monosaccharides and disaccharides are known as sugars.
- 5 Disaccharides are simpler than monosaccharides.
- 6 A glycosidic bond links 2 monosaccharides to form a disaccharide.
- 7 Sugarcane is another name for table sugar.
- 8 Galactose is milk sugar.
- 9 Maltose is formed by 2 glucose molecules.
- 10 Lactase is an enzyme.

FOLLOW-UP

Read again the last sentence of the text above. Discuss with your classmates:

- 1 What negative health effects can eating too much added sugar have?
- 2 What foods and drinks have added sugar?



4 Further information about sugars

- 1 *All simple carbohydrates taste sweet but the degree of their sweetness differs. Put these sugars in the correct order from the sweetest to the least sweet.*

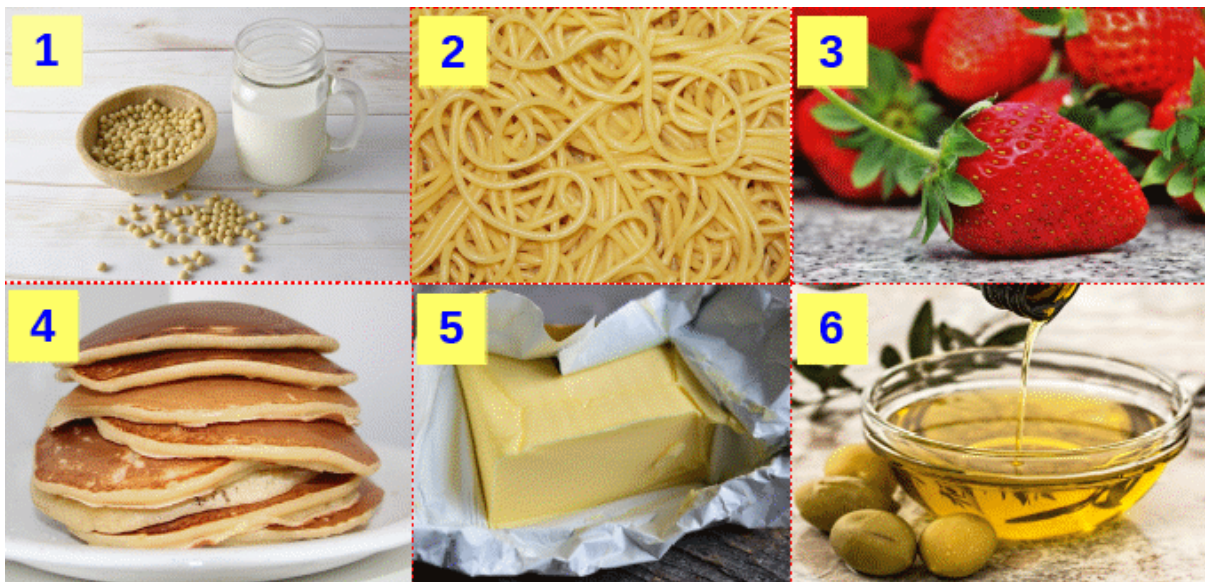
FRUCTOSE

GLUCOSE

LACTOSE

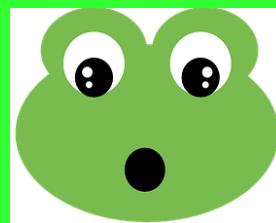
SUCROSE

- 2 Some people do not have enough lactase to digest lactose. This condition is called lactose intolerance. Circle the pictures of foods which lactose-intolerant people should avoid.



DID YOU KNOW?

Lactose intolerance is different in different parts of the world. For example, in Northern Europe it is relatively rare but in Eastern Asia most adults are lactose intolerant!



- 3 *The lactose content in milk depends on the source of milk. Which milk contains most lactose?*
- (a) cow's milk
 - (b) goat's milk
 - (c) mother's milk
- 4 *The word saccharide comes from the Greek word 'sakkharon' and means*
- (a) sugar.
 - (b) energy.
 - (c) white.
- 5 *Decide if this sentence is true or false.*

Brown sugar is sucrose sugar as well as white sugar.

5 GOOD AND BAD CARBOHYDRATES?



Read the text. Fulfil the task at the end.

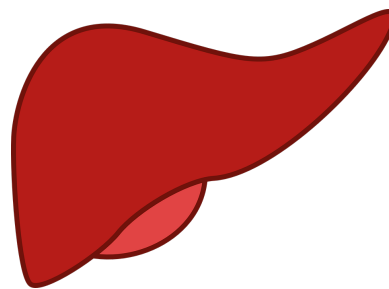


Have you ever heard from your parents, 'Eat your lunch or you won't get any sweets!'? – From a chemical point of view, very clever parents!

Biscuits, ice creams or lollipops are rich in sugars or simple carbohydrates and, unlike fruit, for example, do not contain any important nutrients like vitamins or minerals. Another thing is that simple carbohydrates get into your bloodstream very quickly and the energy from them lasts a short time.

Compared with simple carbohydrates, the energy from complex carbohydrates, known as **polysaccharides**, lasts longer. Thanks to their complex chemical composition (they are long chains of ten or more monosaccharides linked together by glycosidic bonds) they are broken down by the body slowly.

Starch and **glycogen** are both polysaccharides. **Starch** is an energy store for plants and it is also the most important carbohydrate in the human diet. Its main source is food such as cereals, bread, potatoes or pasta. **Glycogen** (also called animal starch) is an energy store for animals, including humans.



Glycogen is mainly found in the liver.

Cellulose is the third important polysaccharide. The humans, however, are not able to digest **cellulose** so it is not an energy source for them. Nevertheless, **cellulose** is an important part of a healthy diet because it is a source of fibre.

Starch, **glycogen** as well as **cellulose** are only composed of glucose molecules. The different types of their chains (for example, long and straight or short and branched) give each polysaccharide its specific characteristics.

Fill in the sentences 1 - 8 with ONE word.

- 1 Sweets are rich in carbohydrates.
- 2 are complex carbohydrates.
- 3 Glycosidic link monosaccharides.
- 4 Complex carbohydrates are digested more than simple carbohydrates.
- 5 Glycogen, cellulose and are polysaccharides.
- 6 Glycogen is stored in the and in muscles.
- 7 Starch, glycogen and cellulose are formed by molecules.
- 8 is not a nutrient but it is important for good digestion.

DID YOU KNOW?

Animals like termites, cows, horses, sheep and goats can digest cellulose. Their digestive tract contains bacteria that have the enzyme breaking cellulose down!



6 CARBOHYDRATES or CARBON WATER?

You already know that the general formula for carbohydrates is CH_2O . So word for word, the term can be 'translated' as **carbon** (C) **water** (H_2O)!

- 1 *Look at the chemical formulas of 2 different monosaccharides. What do you find surprising about them?*

fructose: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

glucose: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

REMEMBER

Both fructose and glucose are structural isomers. They have the same chemical formula (the same number of atoms of each element) but their structure (the arrangement of their atoms) is different!.

- 2 *Choose the correct answer.*

The chemical process by which 2 molecules are joined together to make a more complex molecule with the loss of water is called

- (a) hydrolysis
- (b) condensation (or dehydration)



- 3 *Complete the sentence. (Search for the correct answer in the text 'What is sugar?'.)*

If a molecule of fructose and a molecule of glucose are linked together by condensation, the resulting disaccharide is called

REMEMBER

During a condensation reaction 1 water molecule is eliminated (i. e. water is produced as a result).

4 Choose the correct answer.

The chemical structure of sucrose is

- (a) $C_{12}H_{22}O_{11}$
- (b) $C_{12}H_{24}O_{12}$
- (c) $C_6H_{12}O_6$

5 Find in the texts 'What is sugar?' and 'Good and bad carbohydrates?' all information about glucose and glycogen.

REMEMBER

Glucose, blood sugar, is stored as glycogen. The molecule of glycogen is made through many condensation reactions.

6 Choose the correct answer.

The chemical process by which a large molecule is broken down by **water** into smaller molecules is called:

- (a) hydrolysis
- (b) condensation (or dehydration)

REMEMBER

In your body hydrolysis is catalysed by digestive enzymes.

7 Find in the text 'What is sugar?' the names of 3 digestive enzymes.

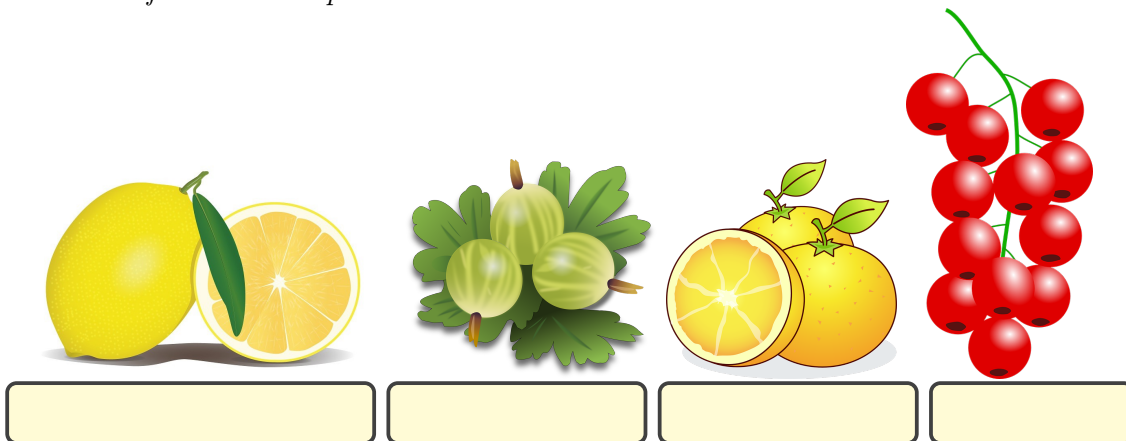
7 WHY WE NEED CARBOHYDRATES?

Read the text. Which 2 sentences inform about the functions of carbohydrates? Underline them.

Carbohydrates have a number of functions. The most important one is providing us with energy. Some of this energy is used immediately, some of it is stored in the form of glycogen for later use. Also, some carbohydrates are an important source of fibre. A balanced diet should contain 45–65 percent of carbohydrates.

1 Acids

1 Name the fruit in each picture.



2 Fill in the gaps in the sentence.

The taste of this fruit is because there is in it.

REMEMBER

*Acidity (the amount of acid in a substance) is measured in pH units; substances with a pH **less than 7** are acidic. For example, the pH of lemon juice is 2.4.*

3 Arrange the fruits below according to their acidity from the most acidic to the least acidic.

APPROXIMATE pH VALUES OF COMMON FRUITS

FRUIT	pH
PEACH	4.20
LIME	2.0
STRAWBERRY	3.9
ORANGE	3.7
BANANA	4.8

REMEMBER

The lower the pH, the higher the acidity. Most acids have a pH between 0 and 7.

4 Complete the sentence:

The higher the pH,

5 Answer the question:

Which other foods, including drinks, are acidic? (Give 5 examples.)

6 Acids that are mainly found in living organisms, e.g. in plants or a human body, are called **organic**. Match each organic acid on the left with its source from the list.

- | | |
|--------------------|-----------------|
| • ANT OR BEE STING | • VINEGAR |
| • SOUR MILK | • GASTRIC JUICE |
| • RHUBARB | • RANCID BUTTER |
| • APPLES | • CITRUS FRUITS |



ACETIC ACID	
BUTYRIC ACID	
CITRIC ACID	
FORMIC ACID	
HYDROCHLORIC ACID	
LACTIC ACID	
MALIC ACID	
OXALIC ACID	

7 Answer the question.

Which chemical formula below is not an acid? (CLUE: 1 element is common to all acids.)

CaCO_3	HClO_3	HNO_3	HCl	H_3PO_4	H_2SO_4
-----------------	-----------------	----------------	--------------	-------------------------	-------------------------

2 Bases

1 Choose the correct option.

You have been stung by the animal in the picture. Which seems to be the best home remedy?

- (a) Putting a baking soda solution on the sting
- (b) Putting some lemon juice on the sting
- (c) Putting a vinegar solution on the sting



REMEMBER

Now you know that chemicals can be divided into 2 “extremes”: **acids** and **bases**. They are very important for everyday life. The pH value of bases is **higher than 7**. The higher the pH, the more basic (or alkaline) the substance. Most bases have a pH between 7 and 14.

- 2 The chemicals in these pictures are all alkaline. Which other alkaline chemicals do you have at home?



EXPERIMENT WITH BAKING SODA!

Put one teaspoon of baking soda into a cup of water. How does it feel on your fingers?

Bases feel soapy. They also taste bitter.



CAUTION: NEVER touch, taste or smell any chemical if you don't know it is perfectly safe.

- 3 Common bases have hydroxide ions OR nitrogen in their formulas. Put the formulas below into the correct column:

- | | | |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| • NH_3 | • LiOH | • $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ |
| • $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | • CH_5N | • NaOH |

Bases with hydroxide ions	Bases with nitrogen

3 Neutral substances

Substances that are neither acidic nor basic are **neutral**.

1 *Complete the sentence.*

The pH value of neutral substances is exactly

2 *Fill in the gap in this sentence:*

(Distilled), whose molecules are formed by 2 hydrogen atoms and 1 oxygen atom, is a neutral substance.

Is our body acidic or basic?

The pH of blood is 7.35–7.45 but the pH of other body fluids is different. For example, the pH of gastric acid is 1.5–3.5 and the pH of saliva 6.2–7.6.

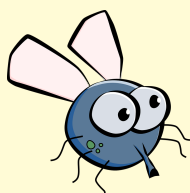


4 Common characteristics of acids and bases

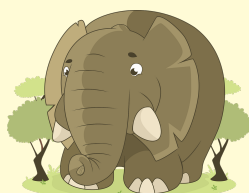
Acids and bases have some common characteristics. For example:

- 1 They dissolve in water.
- 2 When they dissolve in water, they make ions.

3 They can be weak



or



strong!

1 Choose the correct option.

This pictogram means that you have to

- (a) wash your hands.
- (b) put out a fire.
- (c) be extremely careful.



STRONG ACIDS AND STRONG BASES ARE VERY DANGEROUS because they are corrosive. If they come into contact with another substance, they damage or destroy it.

It is important to be extremely careful when working with these chemicals as they can seriously damage your skin or eyes.

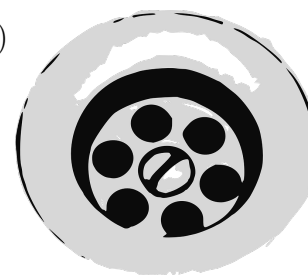
2 Answer the question.

Are weak acids or bases dangerous too?

3 Choose the correct answer:

NaOH is a chemical formula of a very strong base (pH 13) used for cleaning blocked drains. Its name is

- (a) calcium hydroxide.
- (b) sodium hydroxide.
- (c) zinc hydroxide.



CHEMICAL REACTION



Acids and **bases** **neutralize** each other.

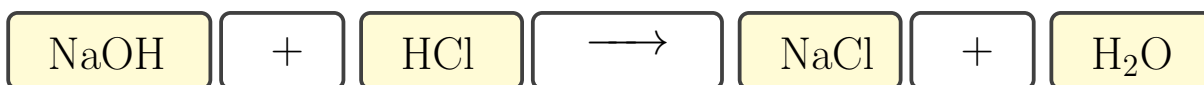
4 Read the text and choose the correct answer.

Acids produce hydrogen ions (H^+) in solutions. Bases produce hydroxide ions (OH^-) in solutions. Hydrogen ions and hydroxide ions react and produce

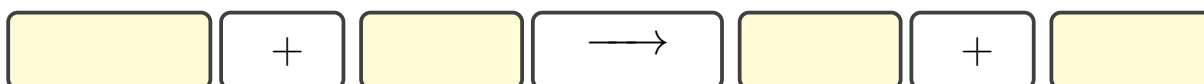
- (a) 2KOH
- (b) HNO_3
- (c) H_2O

STRONG **ACID** AND STRONG **BASE** REACTION

5 Look at the reaction between sodium hydroxide and hydrochloric acid.

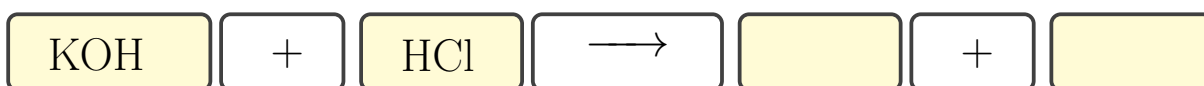


6 Complete the scheme of the general reaction between an acid and a base. Use these words: ACID, BASE, SALT, WATER



NOTE: In chemistry, the word 'salt' is not just table salt (NaCl).

7 Complete the scheme below.



1 Author of the periodic table of elements

1 *The man in the photo is a Russian. His name is*

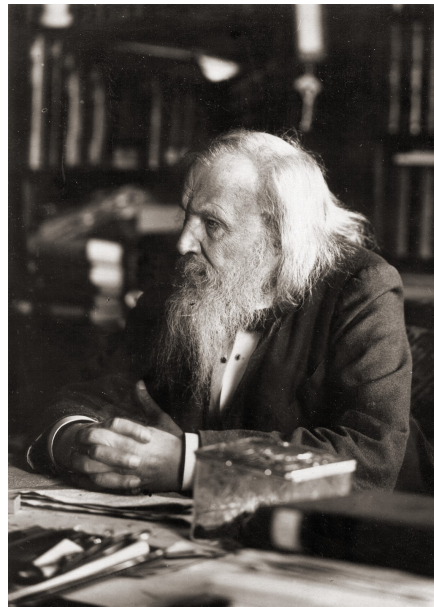
- (a) Juan José Elhuyar.
- (b) Otto Hahn.
- (c) Dmitri Ivanovich Mendeleev.

2 *He lived*

- (a) 1834 – 1907.
- (b) 1312 – 1365.
- (c) 1945 – 2018.

3 *He was*

- (a) a film director.
- (b) a sailor.
- (c) a chemist.

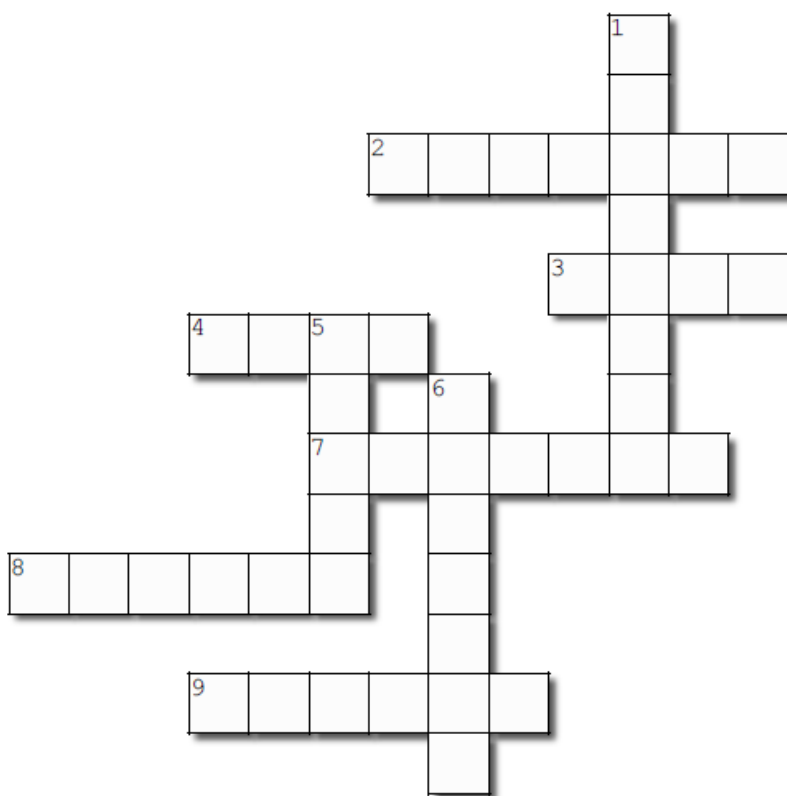


DID YOU KNOW THAT ...

Mendeleev used to wear long hair and a long beard? He had them cut only once a year!

2 Complete the crossword

- 1 A negatively charged particle of the atom
- 2 A positively charged center of an atom; made from protons and neutrons
- 3 The smallest particle of a chemical element; identifies a chemical element
- 4 An amount of matter a substance contains
- 5 The outside part of an atom around the atomic nucleus
- 6 A particle in the nucleus of the atom, without an electric charge
- 7 A substance that cannot be subdivided chemically; identified by the number of protons in its atoms
- 8 The one- or two-letter abbreviation of a chemical element (e.g H, Cl, ...)
- 9 A positively charged particle found in the nucleus of the atom



3 Chemical symbols

Match the chemical elements with their chemical symbols.

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| • Ag | • Fe | • He | • Ra | • V |
| • C | • H | • N | • Si | • Zn |

CARBON		HELIUM	
HYDROGEN		IRON	
NITROGEN		RADIUM	
SILICON		SILVER	
VANADIUM		ZINC	

DID YOU KNOW THAT ...

Argentina is named after silver? The chemical symbol Ag is from argentum (= silver in Latin). So Argentina is the country 'of silver'!

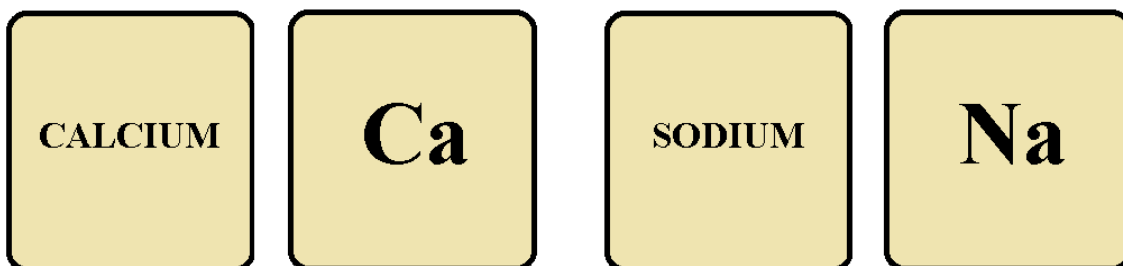


A TIP FOR YOUR ART LESSON

Make cards with the names of chemical elements and matching symbols for the game of Pelmanism (Pexeso).



Example:



4 Periodic table of elements

*In all chaos there is a cosmos, in all disorder a secret order.
(Carl Jung, psychoanalyst)*

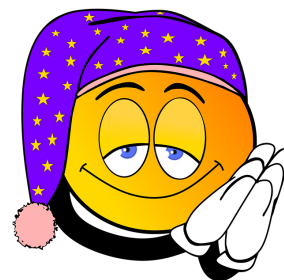
1 Read the texts below. Which piece of information is most interesting for you?

DID YOU KNOW THAT ...

in 2010 there were 118 known chemical elements? When Mendeleev was 35, there were just 63 of them! There wasn't much 'order' in them either.

RECIPE FOR SUCCESS: MORE GAMES AND DREAMS!

Inspired by Solitaire, a memory game in which cards are arranged in columns and rows, Mendeleev tried to discover a system in the elements. A story says that on one February day in 1869, the scientist, exhausted after three days and nights of intensive work, fell asleep. In a dream he saw a table, which was a perfect solution to his problem. **The periodic table was born!**



Group →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Period ↓	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La	* 72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	* 104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
				* 58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
				* 90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

THE SECRET OF COLUMNS AND ROWS

2 Answer the questions:

- How many chemical elements are there in the table above?
- What is the name of the first chemical element in the table?

REMEMBER

The number above each element is **the atomic number**. It is the number of protons in every atom of the element. The atomic number is also called **the proton number**. Its symbol is Z .

- What is the atomic number of calcium?
- How many protons does an atom of nitrogen have?
- How many electrons does an atom of hydrogen have?
- Which element has more protons in an atom: magnesium or sulphur?
- What is the symbol of the element with the highest atomic number in the table?
- How many columns and how many rows does the periodic table have?

REMEMBER

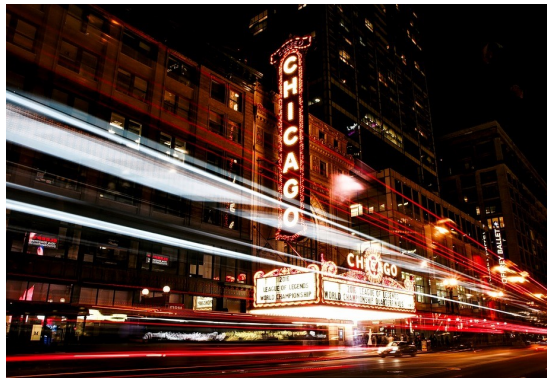
The elements in the table form **groups** and **periods**. The groups are columns. The periods are rows.

- How many elements does Period 1 have?
- Is the atomic number in each period increasing or decreasing?

(k) What is the name of the element in Group 14, Period 2?

REMEMBER

*Elements in each group have similar **chemical properties** (characteristics). For example, the elements in Group 17 are called 'halogens' and the elements in Group 18 'noble gases'.*



GLOWING NEON LIGHTS (Neon is a noble gas.)

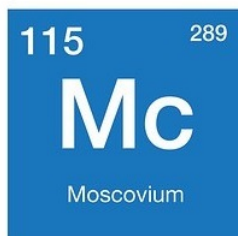


PARTY BALLOONS FILLED WITH HELIUM (noble gas)

DID YOU KNOW THAT ...

94 chemical elements are natural and 24 synthetic (made, for example, in a nuclear reactor)? The atomic numbers of the synthetic elements are 95 – 118 in the periodic table.

(l) Is moscovium (see the picture below) a natural or synthetic element?



DID YOU KNOW THAT ...

the element with the atomic number 119 is called ununennium? It has not been synthesized yet. When that happens, the name will be changed.

5 CHEMICAL ELEMENTS QUIZ

Choose the correct option. Score yourself one point for every correct answer.

1 Which is the most common element in the universe?

- (a) aluminium
- (b) hydrogen

- (c) zinc
- 2 Which is the most common element in Earth's atmosphere?
- (a) neon
 - (b) oxygen
 - (c) nitrogen
- 3 Which 6 elements make up 99% of the human body?
- (a) oxygen, carbon, hydrogen, nitrogen, calcium and phosphorus
 - (b) oxygen, carbon, hydrogen, nitrogen, calcium and moscovium
 - (c) radium, carbon, hydrogen, nitrogen, magnesium and iron
- 4 Which element is the most expensive?
- (a) lutetium (Lu)
 - (b) nickel (Ni)
 - (c) lead (Pb)
- 5 Which element is the most conductive?
- (a) iron (Fe)
 - (b) gold (Au)
 - (c) silver (Ag)
- 6 Which element is radioactive?
- (a) polonium (Po)
 - (b) copper (Cu)
 - (c) silicon (Si)
- 7 Diamond and graphite are 2 different forms of the same element. Which one?
- (a) platinum
 - (b) helium
 - (c) carbon
- 8 In the dark, uranium, a radioactive element, glows
- (a) pink.
 - (b) green.
 - (c) orange.
- 9 Helium balloons float because helium is
- (a) heavier than air.
 - (b) lighter than air.
- 10 Which chemical element is found in toothpaste?

- (a) arsenic (As)
- (b) fluorine (F)
- (c) mercury (Hg)

10 points Congratulations! You are a born chemist. 😊😊

1 – 9 points Good. You know something about chemical elements. Another positive thing is that there is still something new to be learnt! 😊

0 points Oh dear! Do the quiz again! 😞

11. Řešení

1 Vitamins

pracovní list

slovník

You have certainly heard a lot about vitamins from your parents and teachers, haven't you?



*Eat your salad!
It's packed with
vitamins!!!*



1 Vitamins on your plate



milk



oranges



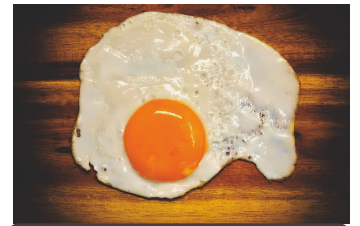
sardines



walnuts



avocado



egg yolk

- 1 Identify the foods in the pictures above.
- 2 How often do you eat or drink each of them?
- 3 The foods in the pictures above are rich in some vitamins. Put their names into the correct columns:

Vitamins	A	B	C	D	E	K
Source	<i>egg yolk</i>	<i>avocado</i> (B6)	<i>avocado</i>	<i>egg yolk</i>	<i>avocado</i>	<i>egg yolk</i>
	<i>oranges</i>	<i>egg yolk</i> (B2, B5, B12)	<i>oranges</i>	<i>sardines</i>	<i>walnuts</i>	<i>sardines</i>
		<i>milk</i>				
		<i>sardines</i>				

NOTE: One type of food can be used more than once.

2 Choose the best option.

1 A source is

- (a) the place where things are kept at a very low temperature.
- (b) *the place where something comes from.*
- (c) the place where things are recycled.

2 A compound is

- (a) *something that consists of two or more different parts.*
- (b) the smallest unit of any chemical element, consisting of a positive nucleus and negative electrons.
- (c) the simplest unit of a chemical substance.

3 Deficiency is

- (a) the situation when someone has the right quantity of something.
- (b) the situation when someone has a higher quantity of something than is necessary.
- (c) *the situation when someone does not have enough of something important.*

4 Metabolism is

- (a) *a set of all the chemical processes in the body that change food into energy.*
- (b) a chemical reaction that damages material like iron or steel.
- (c) a set of the symbols of all chemical elements, arranged in row and columns.

5 An enzyme is

- (a) *a substance that is produced in the body and causes a chemical reaction but does not change itself.*
- (b) a liquid substance with a pH of less than 7 that destroys metal and can burn your skin.
- (c) a homogeneous mixture of two or more substances.

6 Sugar in water

- (a) solidifies.
- (b) condenses.
- (c) *dissolves.*

7 A molecule is

- (a) a negatively charged particle of an atom, travelling around the nucleus.
- (b) *the smallest unit of a chemical substance, made up of atoms stuck together in a particular form.*
- (c) the centre of an atom, made up of protons and neutrons.

3 Use these words to fill in the gaps in the text.

- COMPOUNDS
- DEFICIENCY
- DISSOLVE (two times)
- ENZYMES
- FAT-SOLUBLE
- METABOLIC
- MOLECULES (two times)
- SOURCE
- WATER-SOLUBLE

SOME FACTS ON VITAMINS

Vitamins are organic (1) *compounds* that an organism needs for its correct (2) *metabolic* functions. Most vitamins can't be made by the human body, so their main (3) *source* is the diet, especially fruit and vegetables. A long-term lack of vitamins is called vitamin (4) *deficiency* or hypovitaminosis. Hypervitaminosis, caused by taking large amounts of vitamins, is dangerous as well.

There are 13 vitamins. They are classified into two groups: fat-soluble and water-soluble. There are four (5) *fat-soluble* vitamins (A, D, E, K) and nine (6) *water-soluble* vitamins (8 B vitamins and vitamin C). Fat-soluble vitamins do not (7) *dissolve* in water and they can be stored in the body. Water-soluble vitamins (8) *dissolve* easily in water and they are not stored in the body. Most vitamins are not single (9) *molecules*, but groups of similar (10) *molecules* called vitamins. For example, vitamin A consists of retinol, retinal, retinoic acid and carotenoids.

In connection with vitamins, you have probably heard about beta-carotene or panthenol. They are two examples of provitamins, substances converted to vitamins in the body. The body uses (11) *enzymes* to convert beta-carotene and panthenol to vitamin A and vitamin B5, respectively.

The right intake of all vitamins is important for our overall health. Beriberi, anemia, pellagra, scurvy or rickets are examples of serious illnesses caused by vitamin long-term deficiency. Their existence is a warning sign of malnutrition in some parts of the world.

4 Research facts about scurvy.

Go to <https://simple.wikipedia.org/wiki/Scurvy> to find some information about this illness.

1 Complete the sentences.

- Scurvy is caused by not eating enough *vitamin C*.
- The symptoms of scurvy are, for example,
 - spots on one's skin*
 - loosen teeth*
 - bleeding from the mouth or nose*

2 Answer the question:

Can scurvy be cured? *Yes, it can!*



5 What are the symptoms of vitamin deficiency?

It is important to understand the signs of vitamin deficiency so that you can help yourself, your friends or your pets. Read the texts A–D and identify the vitamin the person or the animal **might** be missing.

- A Adam, a fourteen-year-old student, has been looking pale for some time. He also seems very tired. He says he has 'pins and needles' in his hands and toes. Also, he's short of breath when he walks!

Vitamin B12 deficiency.



- B Rusty, a nine-year-old Golden Retriever, is losing his beautiful hair. The skin on his chest and back legs is inflamed. He has no appetite to eat.

Vitamin B2 deficiency.



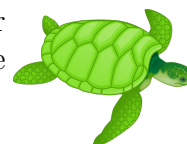
- C Princess, a five-year-old guinea pig, can't walk. She's weak and apathetic. She seems to bleed under the skin.

Vitamin C deficiency.



- D Tuck and Roll, a turtle, seems to have problems with her eyes. They are red and swollen. Her skin is peeling too. She can't breathe well either.

Vitamin A deficiency.



BOTH HUMAN AND ANIMAL BODIES NEED VITAMINS!

6 Vitamins and their names

Vitamins have their scientific names. For example, vitamin C is Ascorbic acid and vitamin E is called Tocopherol.

Answer the question: Which of the B vitamins below is lying about its name?

B1 My name is **Thiamine**.

B2 I'm **Riboflavin**.

B3 They call me **Niacin**.

B6 **Pyridoxine**. Nice to meet you!

B7 **Biotin**. Easy to remember!

B9 I'm called **Calciferol**.

Vitamin B9 is lying. Its correct name is Folic acid. (Calciferol is the chemical name of vitamin D.)

7 Read the text.

Which fact do you find most surprising? Compare your opinion with that of your classmates.

SOME INTERESTING FACTS ON VITAMINS

A polar bear liver has so much **vitamin A** that eating it all could kill a man!

A lack of **vitamin A** can cause night blindness; a night blinded person can't see, for example, stars at night!



In the past **vitamin B** was thought to be 1 vitamin. Now it's known that it consists of 8 chemically distinct vitamins (known as vitamin B-complex).

Energy drinks contain a lot of **B-complex vitamins** because they are important 'energizers'.

Vegan foods are often fortified with **vitamin B12** because this vitamin is mainly found in animal products. **Vitamin B12** tablets or injections are other alternatives that can compensate for the lack of **vitamin B12** in a plant-based diet.



Most animals can synthesize **vitamin C** in their bodies. People and some kinds of mammals, for example monkeys or guinea-pigs, have to get it from their diet!

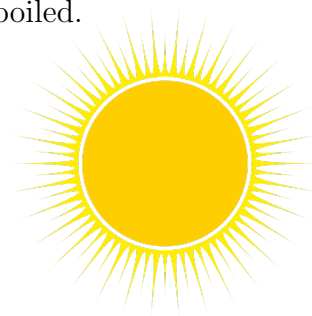


If you get a cut, **vitamin C** helps your body heal.

Heat, light and air destroys vitamins, especially the water-soluble ones. That's why fresh oranges may be a better source of **vitamin C** than potatoes that are mostly boiled.

The sun's rays help produce **vitamin D** in your skin. Sunscreen, however, blocks the **vitamin D** production from the sun.

The Inuit, who spend winter in almost total darkness, get **vitamin D** from their traditional diet consisting of fatty fish or seals.



2 The chemistry of energy drinks

pracovní list

slovník

1 How to rest

Choose the option that is most true for you.

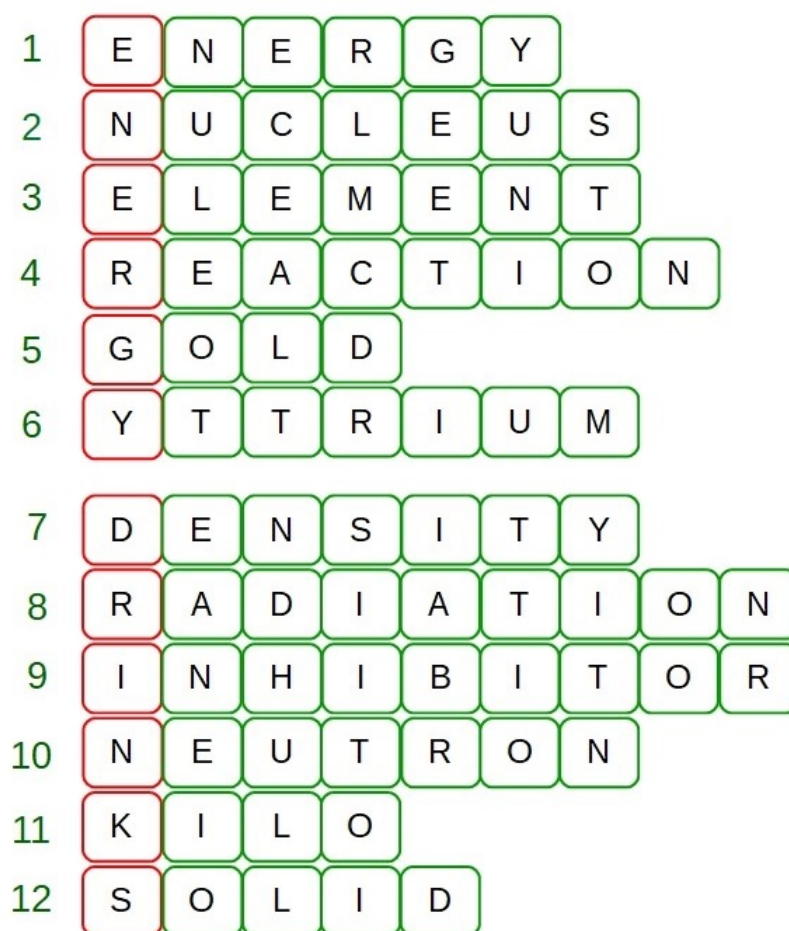
If you are tired in the afternoon, you

- 1 go to bed or out for a walk.
- 2 go on the internet.
- 3 eat or drink something.



2 The crossword

- 1 *Read the clues below and solve this crossword.*



- 1 The vitality and strength for physical and mental activity
- 2 The positively charged centre of an atom, made from protons and neutrons
- 3 A substance that cannot be subdivided chemically, for example oxygen or iron
- 4 A chemical process that forms new substances
- 5 A yellow-coloured metal with the chemical symbol Au
- 6 A dark grey metal with the chemical symbol Y
- 7 The ratio between the mass and volume
- 8 Emitted energy in the form of rays, waves or particles
- 9 A substance that slows down or prevents a chemical reaction
- 10 A particle in the atomic nucleus that has no electric charge
- 11 A prefix that means 'one thousand'
- 12 One of the four fundamental states of matter, along with liquids, gases and plasma

2 Answer the question: Do you drink energy drinks?

3 What is an energy drink?

1 Read the label from an energy drink bottle. Answer the questions.

(a) How many different ingredients does the drink contain? What are their names?

15 different ingredients: sugars, riboflavin (vitamin B2), niacin (vitamin B3), vitamin B6, vitamin B12, sodium, taurine, panax ginseng, l-carnitine, glucose, caffeine, guarana, inositol, glucuronolactone, maltodextrin

(b) Is it good to drink all the drink within a short time? Why / Why not?

No, the bottle contains 2 servings.

(c) Does the drink contain the recommended daily amount of vitamin B3?

Yes. In fact, the daily value of vitamin B3 is exceeded by 100% as all the '% daily value' data refer to the amount per 1 serving.

Supplement Facts			
Serving Size 8.0 fl.oz. (240 mL)			
Servings Per Container: 2			
Amount Per Serving	% Daily Value		
Calories	100		
Total Carb	27g	9%*	
Sugars	27g		†
Riboflavin Vit B2	1.7mg		100%
Niacin Vit B3	20mg		100%
Vitamin B6	2mg		100%
Vitamin B12	6mcg		100%
Sodium	180mg		8%
Taurine	1000mg		†
Panax Ginseng	200mg		†
Energy Blend	2500mg		†
L-Carnitine, Glucose, Caffeine, Guarana, Inositol, Glucuronolactone, Maltodextrin			
*Percent Daily Values are based on a 2000 calorie diet. † Daily Value not established.			

2 Discuss in a class: Why were all these ingredients used to make this drink?

Your own answer (*They are thought to stimulate the central nervous system.*)

4 Energy drink components

Read the information about 10 common energy drink components. Match texts 1-10 with the correct component.

- | | | |
|-----------------|--------------------|-------------------|
| • CREATINE | • GLUCURONOLACTONE | • METHYLXANTHINES |
| • GINGKO BILOBA | • GUARANA | • YERBA MATE |
| • GINSENG | • INOSITOL | |
| • TAURINE | • L-CARNITINE | |

1 A plant from the Amazon jungle, the chemicals found in its seeds are stimulants and include *guanine* (or *caffeine*), *theobromine* and *theophylline*, one seed has twice more *caffeine* than one coffee bean.

GUARANA

2 *Caffeine* (found in coffee), *theobromine* (found in chocolate) and *theophylline* (found in tea) are three examples of *methylated xanthine derivatives*, used as mild stimulants.

METHYLXANTHINES

3 A *carbohydrate* with the chemical formula $C_6H_8O_6$, present in the human body, used as a *detoxicant*, combined with *caffeine* can improve your memory and concentration.

GLUCURONOLACTONE

4 A *carbohydrate* with the chemical formula $C_6H_{12}O_6$, present in the human body and different kinds of food, its high amount can have a positive effect on the nervous system.

INOSITOL

5 An *amino acid* found in the human body, also used as a food supplement, stimulates *lipid* metabolism, thought to be beneficial for sportsmen after hard training.

L-CARNITINE

6 An *amino acid* containing sulphur, present in the human body, also found in fish and meat, important for the correct function of the central nervous system, regulates energy levels.

TAURINE



- 7 A plant from South America, its leaves contain three *methylxanthines* – *mateine* (or *caffeine*), *theobromine* and *theophylline* as well as *polyphenols* and minerals like *potassium* and *magnesium*, increases mental energy.

YERBA MATE



- 8 A root used in traditional Chinese medicine, believed to increase the body's natural immunity, helps to fight tiredness and stress, improves memory by stimulating the hypothalamus, the characteristic components of this plant are called *ginsenosides*.

GINSENG

- 9 An *amino acid* present in the body, also used as a food supplement, improves physical performance by supplying muscle cells with fast energy, an important energy storage compound.

CREATINE

- 10 A plant known as maidenhair tree, used in traditional Chinese medicine, believed to improve memory and cognitive functions, the extract from its leaves contains *biflavones* and *phenolic acids*.

GINGKO BILOBA

5 What is the name of the plant?

The picture shows an item from the text about energy drinks components.

Answer the question: What is the name of this plant?

ginseng



NOTE

The text about energy drinks components informs about the 'positive' effects of each ingredient to explain why it is used in energy drinks. It should also be said that the positive effects of some of them are contradictory.

6 Negative effects of energy drinks

Discuss in pairs or small groups:

- 1 When does drinking energy drinks present a health risk? Consider the following aspects:

- (a) AGE
- (b) GENERAL HEALTH CONDITION
- (c) AMOUNT



- 2 What are some of the negative effects of energy drinks? Which one is, in your opinion, the most serious?



Energy drinks have no nutritional value in terms of proteins, good carbohydrates and healthy fats. They are unhealthy mainly due to their high levels of caffeine and simple sugars. Caffeine overdose can cause, for example, hyperactivity, sleep problems, headaches or allergic reactions, eating a lot of sugar leads to tooth decay and obesity. Another fact is that the amount of some other ingredients, for example ginseng and taurine, is so low in energy drinks that, in fact, they cannot have any positive effects on our 'energy levels'. Anyway, addiction to caffeine is perhaps the most serious health risk energy drinks pose to teenagers.



Apart from children and teenagers, energy drinks are especially harmful to pregnant women, cardiac patients or people with high blood pressure.

Caffeine intoxication depends on a number of factors; extremely high doses of caffeine can even kill.

7 Caffeine in a nutshell

- 1 *Discuss in a class.*

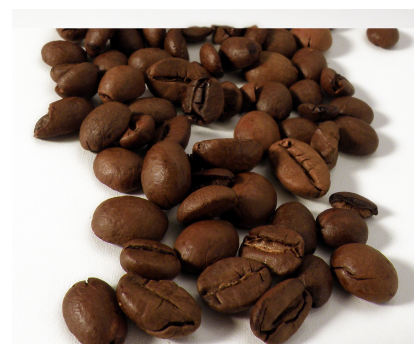
Why do producers of energy drinks combine caffeine with other stimulants?

Apart from guarana and taurine, caffeine is the main active ingredient in energy drinks. The presence of other components is perhaps the result of a marketing strategy.

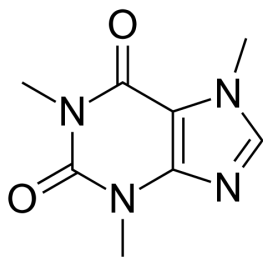
- 2 *Read carefully the text about caffeine. Then, without looking at the text, try to do the tasks at the end.*

BRAIN CHEMISTRY **OR** CAFFEINE IN A NUTSHELL

Caffeine ($\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$) is one of the most common legal drugs. It is extracted from the nuts, seeds and leaves of more than 60 plants. Its well-known natural sources are coffee beans, tea leaves and cocoa pods but it can also be made synthetically. Pure caffeine is white bitter odourless powder. To understand how caffeine stimulates the central nervous system (CNS), it is important to know what it inhibits.



Adenosine ($\text{C}_{10}\text{H}_{13}\text{N}_5\text{O}_4$) is a neurotransmitter inhibiting the CNS. The longer we are active, the more adenosine accumulates in our brain and stimulates the adenosine receptors, which results in tiredness and sleepiness.



The chemical similarity between caffeine and *adenosine* allows *caffeine* to bind to the adenosine receptors but, unlike *adenosine*, it does not activate them. This slows down the inhibiting effect of *adenosine*. As a result, we feel less tired and sleepy.

In short, caffeine is not a source of energy. It just blocks the adenosine receptors and, in this way, makes us active for a longer time.

COMPREHENSION TASKS

- (a) Name 3 plants that contain caffeine.

Coffee, tea, cocoa tree

- (b) The text mentions one neurotransmitter. What's its name?

Adenosine

- (c) How do we feel if the adenosine receptors are activated?

Tired, sleepy

- (d) Is $C_8H_{10}S_4O_2$ the chemical formula of caffeine?

No; the correct formula is $C_8H_{10}N_4O_2$.

- (e) Why can caffeine bind to the adenosine receptors?

Because its molecular structure is similar to the molecular structure of adenosine.

- (f) Why are the adenosine receptors 'switched off' after we have had a caffeinated drink?

Because they are blocked by caffeine.

DID YOU KNOW?

Caffeine affects other neurotransmitters too, for example dopamine and serotonin, both regulating our mood and emotions.



1 Life without water

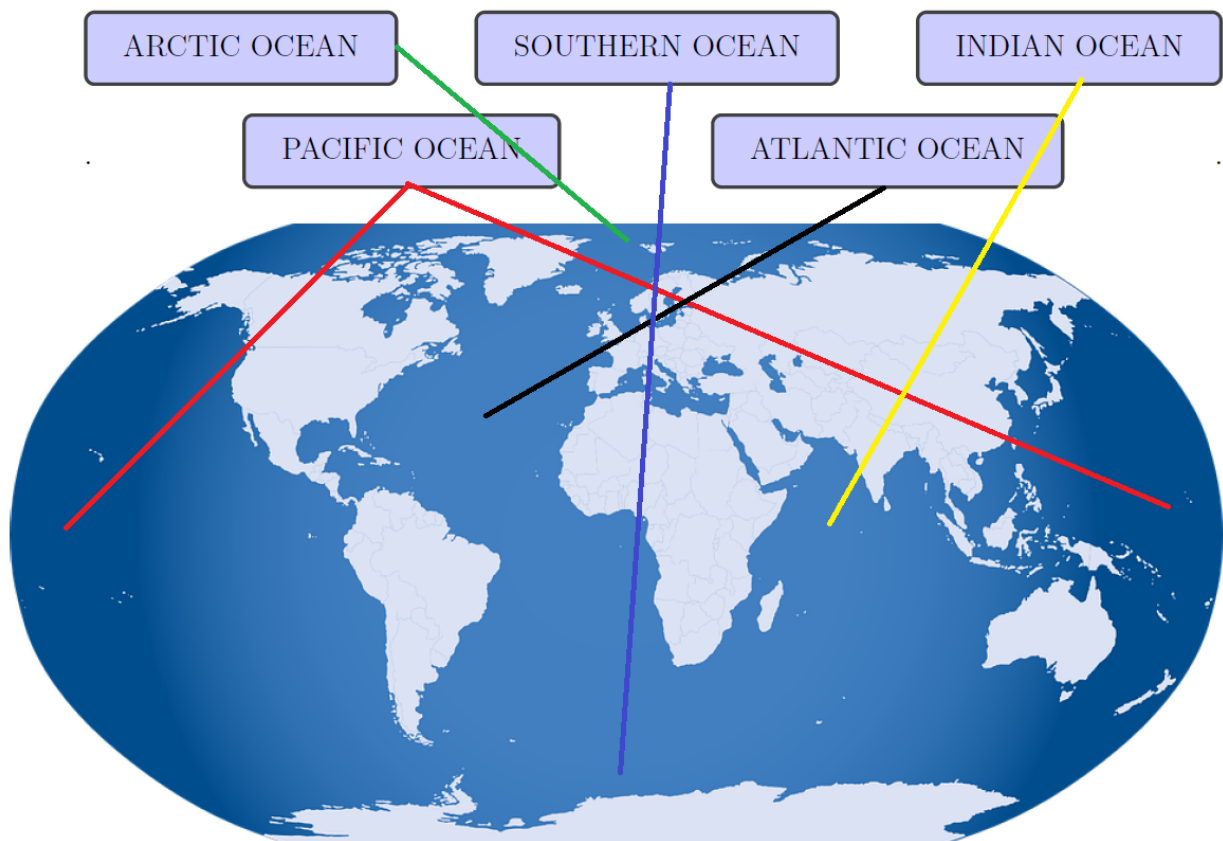
Imagine you are on a completely dry planet where your body doesn't need water to survive. Name some activities you can't do on this planet due to the absence of water.

For example, having a shower or a bath, washing your hands, washing up, doing the washing, flushing the toilet, boiling potatoes or eggs, swimming, rafting and other water sports, skiing and other winter sports, keeping pets like fish or turtles, keeping flowers or growing fruit and vegetables.



2 Life with water

- 1 Look at the world map below. Draw a line between the name of each ocean and its correct place on the map.



- 2 Choose the correct option.

The antonym for saltwater is

- (a) sweet water
- (b) *fresh water*
- (c) clear water

3 WHAT'S YOUR WATER IQ?

1 Match each term with its simple definition from the list.

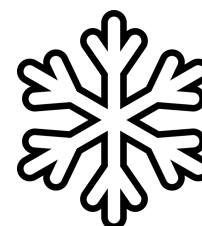
- (a) become bigger
- (b) become liquid
- (c) become smaller
- (d) having no taste
- (e) not liquid or gas
- (f) the relation of the weight of a substance to its size
- (g) the temperature at which water bubbles and turns to vapour



BOILING POINT	<i>the temperature at which water bubbles and turns to vapour</i>
(TO) CONTRACT	<i>become smaller</i>
DENSITY	<i>the relation of the weight of a substance to its size</i>
(TO) DISSOLVE	<i>become liquid</i>
(TO) EXPAND	<i>become bigger</i>
SOLID	<i>not liquid or gas</i>
TASTELESS	<i>having no taste</i>

2 Answer the questions.

- (a) What's the colour of water?
- (b) Pure water is **tasteless**. True or false?
- (c) Water is a chemical element. True or false?
- (d) Which two elements make up water?
- (e) What is the **solid state** of water called?
- (f) What is the **gaseous state** of water called?
- (g) What's the chemical formula of the object in this picture?
- (h) What's the **boiling point** of water?
- (i) What's the **freezing point** of water?
- (j) What's the weight of 1 litre of water?
- (k) What's the **pH value** of pure water?
- (l) Why does ice float on water?

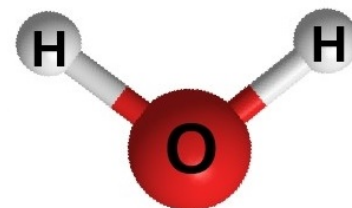


- (m) Which substance does not **dissolve** in water?
- i. coffee
 - ii. salt
 - iii. sugar
 - iv. *pepper*
- (n) Why is it dangerous to touch electrical appliances with wet hands?
- (o) When water freezes, does it **contract** or **expand**?



3 Read the answers to the questions from the previous task. Count your score.

- (a) In small quantities water appears to be **nearly colourless**. Anyway, pure water is slightly blue. Seas and oceans appear to be blue for a number of reasons. One of them is the fact that the colour of the sky is reflected on the water surface. (1 point)
- (b) **True**. Pure water is **tasteless**. Still, tap water, for example, can 'taste' different depending on present minerals or fluoridation. (1 point)
- (c) **False**. Water is a chemical **compound**. (1 point)
- (d) The water molecule consists of 2 **hydrogen atoms** attached to 1 **oxygen atom** (see the picture). (2 points)
- (e) Ice (1 point)
- (f) Water **vapour** (1 point)
- (g) H_2O , a snowflake is an ice crystal. (3 points)
- (h) 100°C (under normal conditions); the boiling point of water depends on the atmospheric pressure. At the altitude of 1,905 metres, for example, water boils at 93.4°C . (1 point)
- (i) 0°C (under normal conditions); the freezing point of water depends on a number of factors. For example, adding sugar to water lowers its freezing point. (1 point)
- (j) 1 kilogram (1 point)
- (k) 7 (2 points)
- (l) Ice is 9% less **dense** than liquid water. (2 points)
- (m) pepper (1 point)
- (n) Natural water is a good **conductor of electricity** as well as a human body. The electricity will pass through your body and give you an electric shock. (2 points)
- (o) It **expands**. (1 point)



18 – 21 points Congratulations! Where did you learn all that stuff? 😊😊😊

10 – 17 points Very good. 😊😊

5 – 9 points Good. Still, there are a lot of things to be learnt. Don't give up! 😊

1 – 4 points No one is perfect! That's why you are studying this worksheet. Test yourself again after you finish.

0 points Oh dear! Do you at least drink enough water??? 😞

4 WATER PROPERTIES

1 **ADHESION, COHESION, POLARITY** and **SURFACE TENSION** are some of the unique properties of water. Each property is explained below. Match each text with the correct term.

- (a) The hydrogen atoms of the water molecule are positively charged (+), its oxygen atom is negatively charged (-). In other words, the water molecule is neutral but it is positively charged near the hydrogen atoms and negatively charged near the oxygen atom.
- (b) Water molecules are strongly attracted to each other. In other words, water sticks to itself.
- (c) At the surface of water, water molecules stick together so much that they form a type of 'skin'.
- (d) Water molecules are attracted to the molecules of other substances. In other words, water sticks to other things.

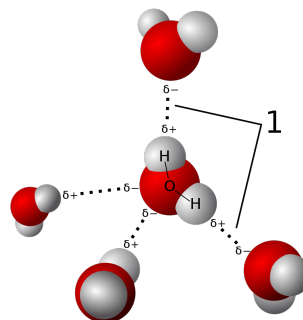


2 Read the correct answers and additional comments. Answer the next question.

- (a) **POLARITY** – This property is 'basic' and affects the other properties.
- (b) **COHESION** – Water molecules like each other because 'opposites attract'. In other words, one positively charged hydrogen atom of one molecule is attracted to the negatively charged oxygen atom of another molecule.

Answer the question: These attractions are called

- i. hydrogen attractions.
 - ii. hydrogen bonds.
 - iii. hydrogen links.
- (c) **SURFACE TENSION**
 - (d) **ADHESION**



5 WATER PROPERTIES IN EVERYDAY LIFE

1 Match each example below with the correct water property.



- (a) An insect walking on water
- (b) Water being the universal solvent (In other words, water dissolves more substances than any other liquid, for example salt or watercolour paints.)
- (c) Your hair staying wet after you wash it
- (d) Water falling from the sky as raindrops



2 Read the correct answers and additional comments. Answer the next two questions.

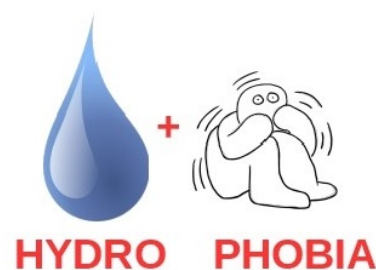
- (a) An insect walking on water – **SURFACE TENSION**
- (b) Water being the universal solvent – **POLARITY** (As 'opposites attract', water easily dissolves substances whose molecules are also polar. It also easily dissolves ionic compounds, e.g. table salt. So the water molecule is attracted to many different types of molecules. However, water does not dissolve nonpolar molecules (whose positive and negative charges are not separate).

Answer the question: Why are nonpolar molecules called **hydrophobic**?



Correct answer:

Because they do not interact with water molecules
(hydro = water, phobic = having an extreme fear).



This bottle is full of hydrophobic molecules.

Answer the question: What other hydrophobic molecules do you know?

For example, the molecules making up butter and other kinds of fats.

- (c) Your hair staying wet after you wash it – **ADHESION**
- (d) Water falling from the sky as raindrops – **COHESION**

6 STATES OF MATTER

1 *Do a memory test! Remember task 3/2. Write the question (l) from the water quiz.*

CLUE: W..... d..... i..... f..... o..... w..... ?



Correct answer: Why does ice float on water?

You surely remember that ice floats on water because its density is lower than the density of water. *Answer the question:* Why is ice less dense than liquid water?



Correct answer: Ice molecules (water molecules in **solid** form) are more distant from one another than water molecules in liquid form.



The three states of matter of water - liquid (water), solid (ice), gas (steam or vapour)

In each state of matter the water molecules behave differently.

2 *Read the texts below. Match each text with the correct state of matter (LIQUID, SOLID, GAS).*

- (a) These molecules are bound and they do not move (they only vibrate in place). *solid*
- (b) These molecules are bound and move slowly. While moving, old bonds are broken and new bonds are made. *liquid*
- (c) These molecules are not bound (they are independent), they move very quickly, and sometimes they even collide with each other! *gas*

7 EXPERIMENTS

1 *Observe surface tension!*

Put a needle on the top of a glass of water and watch it float.

(**IMPORTANT:** Place it gently, don't break the surface tension.)

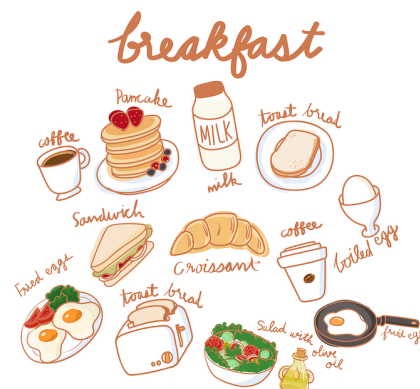
2 *Bend water!*

Rub a ruler and a piece of paper together so that some static electricity is produced. When the ruler becomes charged, put it close to the stream of running water. The ruler will bend the stream.

1 A minitalk on breakfast

Discuss with your classmates.

- 1 What did you have for breakfast this morning?
- 2 Which of you ate healthier breakfast foods?
- 3 In what ratio were 3 important nutrients (**carbo-**
hydrates, **proteins** and **fats**) represented in your
breakfast?
- 4 Is your breakfast always or mostly the same? If so, why?



2 Standardized names of chemicals

All chemicals have their standardized names. When molecular compounds are named, Greek prefixes are used to indicate the number of a given element in the compound. Match each prefix with its correct meaning from the list according to the example.

- | | | | |
|---------|--------|---------|--------|
| • ONE | • FOUR | • SEVEN | • TEN |
| • TWO | • FIVE | • EIGHT | |
| • THREE | • SIX | • NINE | • MANY |

DECA	TEN	DI	TWO
HEPTA	SEVEN	HEXA	SIX
MONO	ONE	NONA	NINE
OCTO	EIGHT	PENTA	FIVE
POLY	MANY	TETRA	FOUR
TRI	THREE		

3 WHAT IS SUGAR?

Read the text below. Decide if the sentences at the end are true or false.

Sugars are types of carbohydrates ($C_m(H_2O)_n$). As they are building blocks for complex carbohydrates, they are referred to as simple carbohydrates.



There are several types of sugar. Basically, sugars are either **monosaccharides** or **disaccharides**.

Monosaccharides are **monomers** of sugar (the simplest units of sugar), **disaccharides** consist of 2 molecules of **monosaccharides** joined by a glycosidic bond. Fructose and glucose are both examples of monosaccharides. The main natural sources of fructose include fruits, root vegetables and honey. Glucose-rich foods are, for example, rice, soybeans or bananas. Glucose is of special importance among carbohydrates because all other carbohydrates are converted into it in the human body. So glucose is an important source of energy for us.

The most common disaccharides are sucrose, lactose and maltose. Sucrose (glucose + fructose), also known as table sugar, is naturally found in sugar beets, sugarcane or honey. The source of lactose (galactose + glucose) is mammals' milk. Maltose (glucose + glucose or di-glucose) is present in barley.



The human body needs digestive enzymes to break down disaccharides into monosaccharides. For example, sucrose, lactose and maltose are broken down by sucrase, lactase and maltase, respectively.

Sugar is a natural part of some foods. However, refined table sugar, which is chemically produced from sugar beets or sugarcane, is also added to some foods and drinks just to 'improve' their taste.

- 1 A carbohydrate molecule consists of carbon, hydrogen and oxygen. *True*
- 2 All carbohydrates are called sugars. *False*
- 3 Complex carbohydrates are made from simple carbohydrates. *True*
- 4 Monosaccharides and disaccharides are known as sugars. *True*
- 5 Disaccharides are simpler than monosaccharides.
False
- 6 A glycosidic bond links 2 monosaccharides to form a disaccharide. *True*
- 7 Sugarcane is another name for table sugar. *False*
- 8 Galactose is milk sugar. *False*
- 9 Maltose is formed by 2 glucose molecules. *True*
- 10 Lactase is an enzyme. *True*

FOLLOW-UP

Read again the last sentence of the text above. Discuss with your classmates:

- 1 What negative health effects can eating too much added sugar have? *For example, tooth cavities, obesity, diabetes or acne*
- 2 What foods and drinks have added sugar? *For example, chocolate and cereal bars, ice creams, pastries, flavoured yogurts, salad dressings, jam, ketchup, soft drinks, including energy and sports drinks or fruit juice*



4 Further information about sugars

- 1 All simple carbohydrates taste sweet but the degree of their sweetness differs. Put these sugars in the correct order from the sweetest to the least sweet.

FRUCTOSE

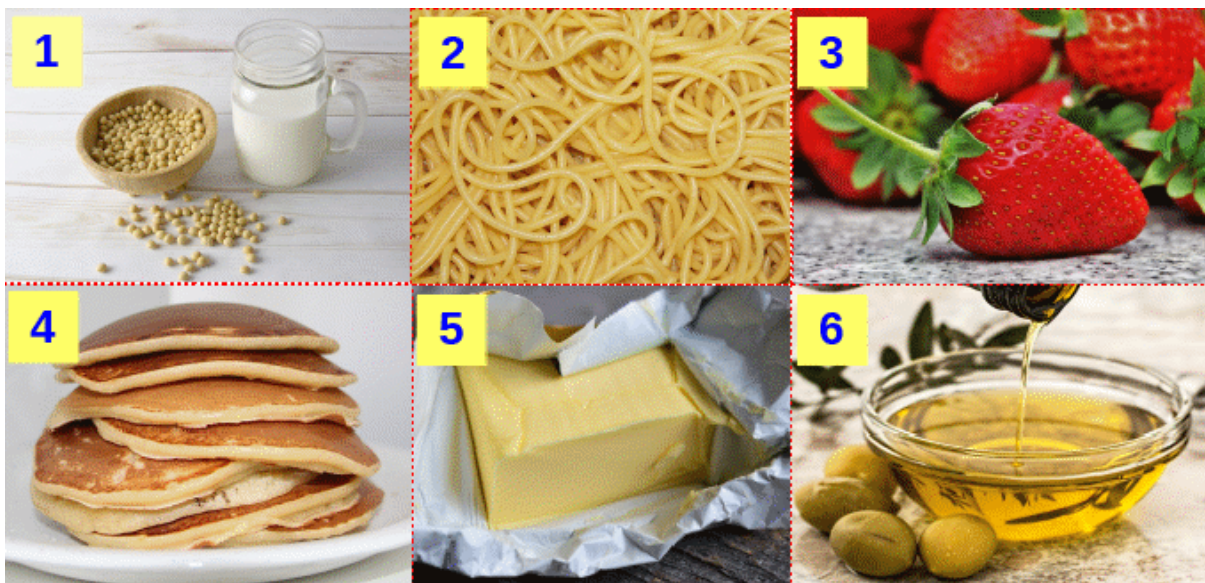
SUCROSE

GLUCOSE

LACTOSE

fructose (sweetness 1.17 – 1.75), sucrose (sweetness 1.00) , glucose (sweetness 0.74 – 0.8), lactose (sweetness 0.16)

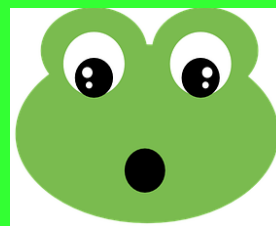
- 2 Some people do not have enough lactase to digest lactose. This condition is called lactose intolerance. Circle the pictures of foods which lactose-intolerant people should avoid.



Food that contains cow's milk, i.g., picture 4 – pancakes and picture 5 – butter. (NOTE: Soy milk, see picture 1, is lactose free.)

DID YOU KNOW?

Lactose intolerance is different in different parts of the world. For example, in Northern Europe it is relatively rare but in Eastern Asia most adults are lactose intolerant!



- 3 The lactose content in milk depends on the source of milk. Which milk contains most lactose?
- (a) cow's milk
 - (b) goat's milk
 - (c) *mother's milk*
- 4 The word saccharide comes from the Greek word 'sakkharon' and means
- (a) *sugar*.

(b) energy.

(c) white.

5 Decide if this sentence is true or false.

Brown sugar is sucrose sugar as well as white sugar. *True*

5 GOOD AND BAD CARBOHYDRATES?



Read the text. Fulfil the task at the end.

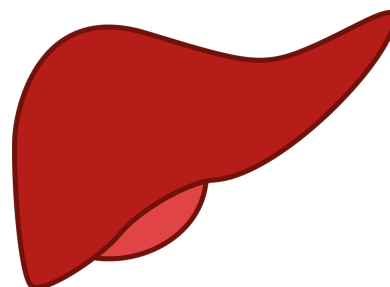


Have you ever heard from your parents, 'Eat your lunch or you won't get any sweets!'? – From a chemical point of view, very clever parents!

Biscuits, ice creams or lollipops are rich in sugars or simple carbohydrates and, unlike fruit, for example, do not contain any important nutrients like vitamins or minerals. Another thing is that simple carbohydrates get into your bloodstream very quickly and the energy from them lasts a short time.

Compared with simple carbohydrates, the energy from complex carbohydrates, known as **polysaccharides**, lasts longer. Thanks to their complex chemical composition (they are long chains of ten or more monosaccharides linked together by glycosidic bonds) they are broken down by the body slowly.

Starch and **glycogen** are both polysaccharides. **Starch** is an energy store for plants and it is also the most important carbohydrate in the human diet. Its main source is food such as cereals, bread, potatoes or pasta. **Glycogen** (also called animal starch) is an energy store for animals, including humans.



Glycogen is mainly found in the liver.

Cellulose is the third important polysaccharide. The humans, however, are not able to digest **cellulose** so it is not an energy source for them. Nevertheless, **cellulose** is an important part of a healthy diet because it is a source of fibre.

Starch, **glycogen** as well as **cellulose** are only composed of glucose molecules. The different types of their chains (for example, long and straight or short and branched) give each polysaccharide its specific characteristics.

Fill in the sentences 1 - 8 with ONE word.

- 1 Sweets are rich in *simple* carbohydrates.
- 2 *Polysaccharides* are complex carbohydrates.
- 3 Glycosidic *bonds* link monosaccharides.
- 4 Complex carbohydrates are digested more *slowly* than simple carbohydrates.
- 5 Glycogen, cellulose and *starch* are polysaccharides.
- 6 Glycogen is stored in the *liver* and in muscles.

- 7 Starch, glycogen and cellulose are formed by *glucose* molecules.
- 8 *Cellulose / Fibre* is not a nutrient but it is important for good digestion.

DID YOU KNOW?

Animals like termites, cows, horses, sheep and goats can digest cellulose. Their digestive tract contains bacteria that have the enzyme breaking cellulose down!



6 CARBOHYDRATES or CARBON WATER?

You already know that the general formula for carbohydrates is CH_2O . So word for word, the term can be 'translated' as **carbon** (C) **water** (H_2O)!

- 1 Look at the chemical formulas of 2 different monosaccharides. What do you find surprising about them?

fructose: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

glucose: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

REMEMBER

Both fructose and glucose are structural isomers. They have the same chemical formula (the same number of atoms of each element) but their structure (the arrangement of their atoms) is different!).

- 2 Choose the correct answer.

The chemical process by which 2 molecules are joined together to make a more complex molecule with the loss of water is called

- (a) hydrolysis
- (b) *condensation (or dehydration)*



- 3 Complete the sentence. (Search for the correct answer in the text 'What is sugar?'.)

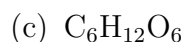
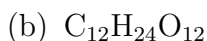
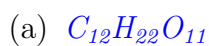
If a molecule of fructose and a molecule of glucose are linked together by condensation, the resulting disaccharide is called *sucrose*.

REMEMBER

During a condensation reaction 1 water molecule is eliminated (i. e. water is produced as a result).

- 4 Choose the correct answer.

The chemical structure of sucrose is



- 5 Find in the texts 'What is sugar?' and 'Good and bad carbohydrates?' all information about glucose and glycogen.

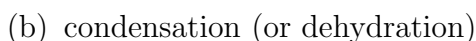
REMEMBER

Glucose, blood sugar, is stored as glycogen. The molecule of glycogen is made through many condensation reactions.

Glucose is of special importance among carbohydrates because all other carbohydrates are converted into it in the human body. So glucose is an important source of energy for us. Glycogen (also called animal starch) is an energy store for animals, including humans.

- 6 Choose the correct answer.

The chemical process by which a large molecule is broken down by **water** into smaller molecules is called:



REMEMBER

In your body hydrolysis is catalysed by digestive enzymes.

- 7 Find in the text 'What is sugar?' the names of 3 digestive enzymes.

sucrase, lactase and maltase

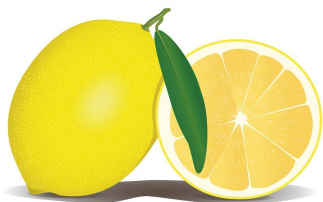
7 WHY WE NEED CARBOHYDRATES?

Read the text. Which 2 sentences inform about the functions of carbohydrates? Underline them.

Carbohydrates have a number of functions. *The most important one is providing us with energy.* Some of this energy is used immediately, some of it is stored in the form of glycogen for later use. *Also, some carbohydrates are an important source of fibre.* A balanced diet should contain 45–65 percent of carbohydrates.

1 Acids

1 Name the fruit in each picture.



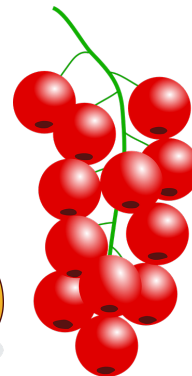
lemon



gooseberries



orange



currants

2 Fill in the gaps in the sentence.

The taste of this fruit is *sour* because there is *acid* in it.

REMEMBER

Acidity (the amount of acid in a substance) is measured in pH units; substances with a pH **less than 7** are acidic. For example, the pH of lemon juice is 2.4.

3 Arrange the fruits below according to their acidity from the most acidic to the least acidic.

APPROXIMATE pH VALUES OF COMMON FRUITS

FRUIT	pH
LIME	2.0
ORANGE	3.7
STRAWBERRY	3.9
PEACH	4.20
BANANA	4.8

REMEMBER

The lower the pH, the higher the acidity. Most acids have a pH between 0 and 7.

4 Complete the sentence.

The higher the pH, *the lower the acidity*.

5 Answer the question:

Which other foods, including drinks, are acidic? (Give 5 examples.)

for example, Coca-Cola (pH 2.5), vinegar (pH 2.9), coffee (pH 5.0), cabbage (pH 6.4) or milk (pH 6.5)

6 Acids that are mainly found in living organisms, e.g. in plants or a human body, are called **organic**. Match each organic acid on the left with its source from the list.

- | | |
|--------------------|-----------------|
| • ANT OR BEE STING | • VINEGAR |
| • SOUR MILK | • GASTRIC JUICE |
| • RHUBARB | • RANCID BUTTER |
| • APPLES | • CITRUS FRUITS |



ACETIC ACID	VINEGAR
BUTYRIC ACID	RANCID BUTTER
CITRIC ACID	CITRUS FRUITS
FORMIC ACID	ANT OR BEE STING
HYDROCHLORIC ACID	GASTRIC JUICE
LACTIC ACID	SOUR MILK
MALIC ACID	APPLES
OXALIC ACID	RHUBARB

7 Answer the question.

Which chemical formula below is not an acid? (CLUE: 1 element is common to all acids.)

CaCO_3	HClO_3	HNO_3	HCl	H_3PO_4	H_2SO_4
-----------------	-----------------	----------------	--------------	-------------------------	-------------------------

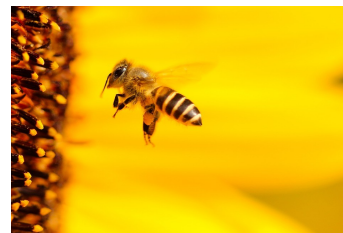
CaCO_3 is calcium carbonate (i.e. not an acid). All acids contain hydrogen (H).

2 Bases

1 Choose the correct option.

You have been stung by the animal in the picture. Which seems to be the best home remedy?

- (a) *Putting a baking soda solution on the sting*
- (b) Putting some lemon juice on the sting
- (c) Putting a vinegar solution on the sting



The bee sting is acidic (contains formic acid) with the pH of 5.00-5.5 so neutralizing it with something not acidic, i.g. with a base, for example with baking soda (pH of 9), may stop the effects of formic acid.

REMEMBER

Now you know that chemicals can be divided into 2 “extremes”: **acids** and **bases**. They are very important for everyday life. The pH value of bases is **higher than 7**. The higher the pH, the more basic (or alkaline) the substance. Most bases have a pH between 7 and 14.

- 2 The chemicals in these pictures are all alkaline. Which other alkaline chemicals do you have at home?



Typical alkaline household cleaners are: soap, washing powder or ammonia solution.

EXPERIMENT WITH BAKING SODA!

Put one teaspoon of baking soda into a cup of water. How does it feel on your fingers?

Bases feel soapy. They also taste bitter.



CAUTION: NEVER touch, taste or smell any chemical if you don't know it is perfectly safe.

- 3 Common bases have hydroxide ions OR nitrogen in their formulas. Put the formulas below into the correct column:

- NH_3
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- LiOH
- CH_5N
- $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$
- NaOH

Bases with hydroxide ions	Bases with nitrogen
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	NH_3
LiOH	CH_5N
NaOH	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$

3 Neutral substances

Substances that are neither acidic nor basic are **neutral**.

1 *Complete the sentence.*

The pH value of neutral substances is exactly **7**.

2 *Fill in the gap in this sentence:*

(Distilled) **water**, whose molecules are formed by 2 hydrogen atoms and 1 oxygen atom, is a neutral substance.

Is our body acidic or basic?

The pH of blood is 7.35–7.45 but the pH of other body fluids is different. For example, the pH of gastric acid is 1.5–3.5 and the pH of saliva 6.2–7.6.

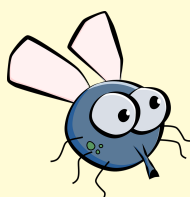


4 Common characteristics of acids and bases

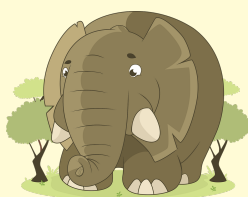
Acids and bases have some common characteristics. For example:

- 1 They dissolve in water.
- 2 When they dissolve in water, they make ions.

3 They can be weak



or



strong!

1 Choose the correct option.

This pictogram means that you have to

- (a) wash your hands.
- (b) put out a fire.
- (c) *be extremely careful.*



The picture presents an international pictogram for dangerous acids and bases.

STRONG ACIDS AND STRONG BASES ARE VERY DANGEROUS because they are corrosive. If they come into contact with another substance, they damage or destroy it.

It is important to be extremely careful when working with these chemicals as they can seriously damage your skin or eyes.

2 Answer the question.

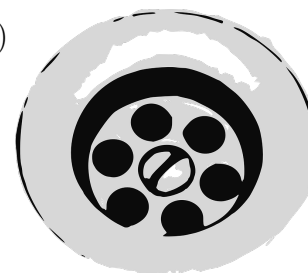
Are weak acids or bases dangerous too?

Yes. They are dangerous in concentrated solutions. They can cause chemical burns as well as strong acids in weak concentrations!

3 Choose the correct answer.

NaOH is a chemical formula of a very strong base (pH 13) used for cleaning blocked drains. Its name is

- (a) calcium hydroxide.
- (b) *sodium hydroxide.*
- (c) zinc hydroxide.



CHEMICAL REACTION



Acids and **bases** **neutralize** each other.

4 Read the text and choose the correct answer.

Acids produce hydrogen ions (H^+) in solutions. Bases produce hydroxide ions (OH^-) in solutions. Hydrogen ions and hydroxide ions react and produce

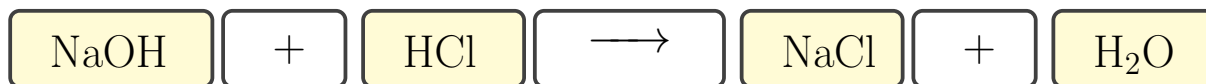
- (a) 2KOH

(b) HNO_3

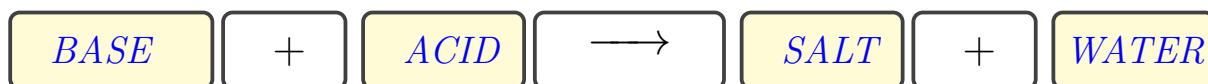
(c) H_2O

STRONG **ACID** AND STRONG **BASE** REACTION

5 Look at the reaction between sodium hydroxide and hydrochloric acid.

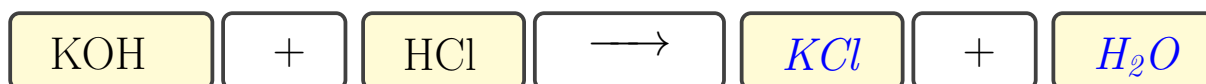


6 Complete the scheme of the general reaction between an acid and a base. Use these words: ACID, BASE, SALT, WATER



NOTE: In chemistry, the word 'salt' is not just table salt (NaCl).

7 Complete the scheme below:



1 Author of the periodic table of elements

1 *The man in the photo is a Russian. His name is*

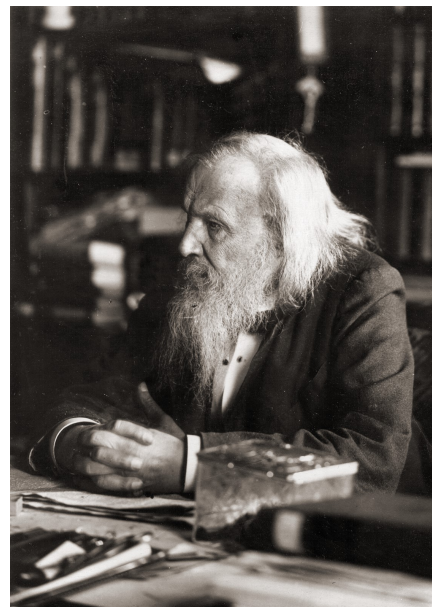
- (a) Juan José Elhuyar.
- (b) Otto Hahn.
- (c) *Dmitri Ivanovich Mendeleev.*

2 *He lived*

- (a) *1834 – 1907.*
- (b) 1312 – 1365.
- (c) 1945 – 2018.

3 *He was*

- (a) a film director.
- (b) a sailor.
- (c) *a chemist.*

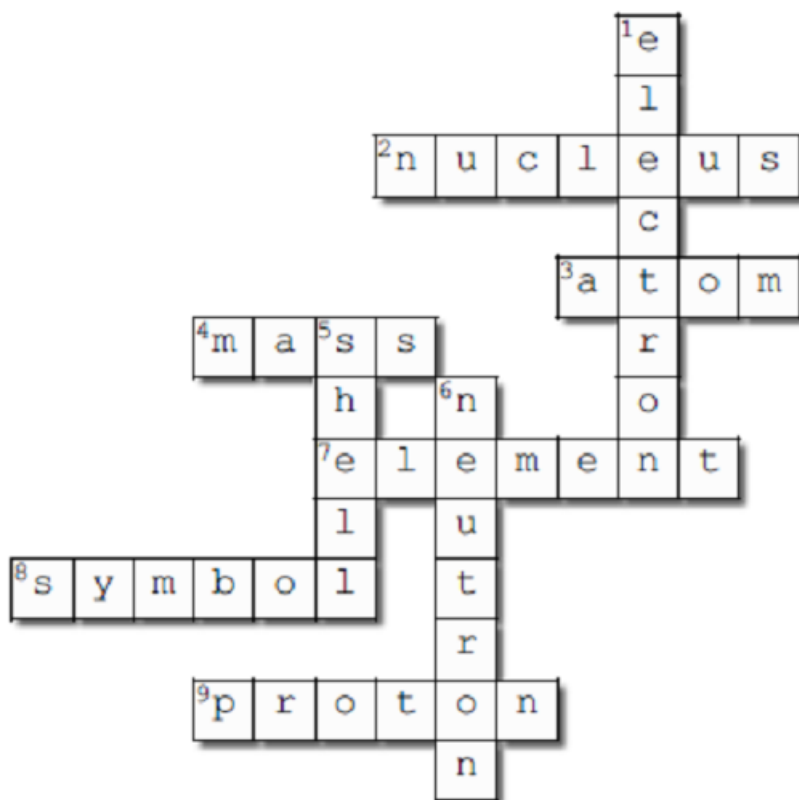


DID YOU KNOW THAT ...

Mendeleev used to wear long hair and a long beard? He had them cut only once a year!

2 Complete the crossword.

- 1 A negatively charged particle of the atom
- 2 A positively charged center of an atom; made from protons and neutrons
- 3 The smallest particle of a chemical element; identifies a chemical element
- 4 An amount of matter a substance contains
- 5 The outside part of an atom around the atomic nucleus
- 6 A particle in the nucleus of the atom, without an electric charge
- 7 A substance that cannot be subdivided chemically; identified by the number of protons in its atoms
- 8 The one- or two-letter abbreviation of a chemical element (e.g. H, Cl, ...)
- 9 A positively charged particle found in the nucleus of the atom



3 Chemical symbols

Match the chemical elements with their chemical symbols.

- | | | | | |
|------|------|------|------|------|
| • Ag | • Fe | • He | • Ra | • V |
| • C | • H | • N | • Si | • Zn |

CARBON	<i>C</i>	HELIUM	<i>He</i>
HYDROGEN	<i>H</i>	IRON	<i>Fe</i>
NITROGEN	<i>N</i>	RADIUM	<i>Ra</i>
SILICON	<i>Si</i>	SILVER	<i>Ag</i>
VANADIUM	<i>V</i>	ZINC	<i>Zn</i>

DID YOU KNOW THAT ...

Argentina is named after silver? The chemical symbol Ag is from argentum (= silver in Latin). So Argentina is the country 'of silver'!

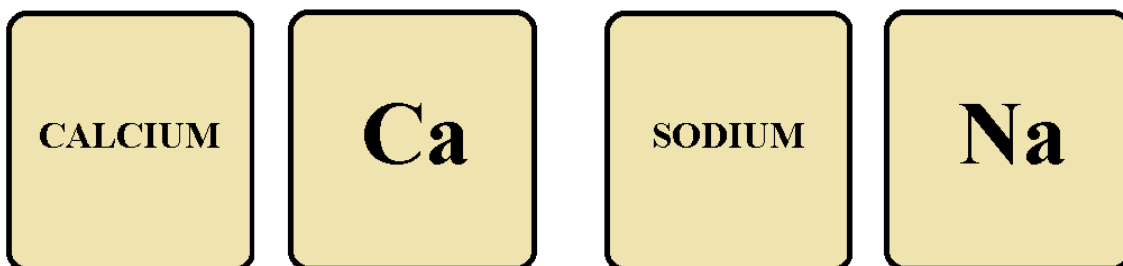


A TIP FOR YOUR ART LESSON

Make cards with the names of chemical elements and matching symbols for the game of Pelmanism (Pexeso).



Example:



4 Periodic table of elements

*In all chaos there is a cosmos, in all disorder a secret order.
(Carl Jung, psychoanalyst)*

1 *Read the texts below. Which piece of information is most interesting for you?*

DID YOU KNOW THAT ...

in 2010 there were 118 known chemical elements? When Mendeleev was 35, there were just 63 of them! There wasn't much 'order' in them either.

RECIPE FOR SUCCESS: MORE GAMES AND DREAMS!

Inspired by Solitaire, a memory game in which cards are arranged in columns and rows, Mendeleev tried to discover a system in the elements. A story says that on one February day in 1869, the scientist, exhausted after three days and nights of intensive work, fell asleep. In a dream he saw a table, which was a perfect solution to his problem. **The periodic table was born!**



Group →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Period ↓	1 1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La	* 72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	* 104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
				* 58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
				* 90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

THE SECRET OF COLUMNS AND ROWS

2 Answer the questions:

(a) How many chemical elements are there in the table above?

118 elements

(b) What is the name of the first chemical element in the table?

hydrogen

REMEMBER

*The number above each element is **the atomic number**. It is the number of protons in every atom of the element. The atomic number is also called **the proton number**. Its symbol is Z .*

(c) What is the atomic number of calcium?

20

(d) How many protons does an atom of nitrogen have?

7

(e) How many electrons does an atom of hydrogen have?

1 (In a neutral atom, the number of electrons is the same as the number of protons.)

(f) Which element has more protons in an atom: magnesium or sulphur?

sulphur

(g) What is the symbol of the element with the highest atomic number in the table?

Og

(h) How many columns and how many rows does the periodic table have?

18 columns, 7 rows

REMEMBER

The elements in the table form **groups** and **periods**. The groups are columns. The periods are rows.

- (i) How many elements does Period 1 have?

2 elements

- (j) Is the atomic number in each period increasing or decreasing?

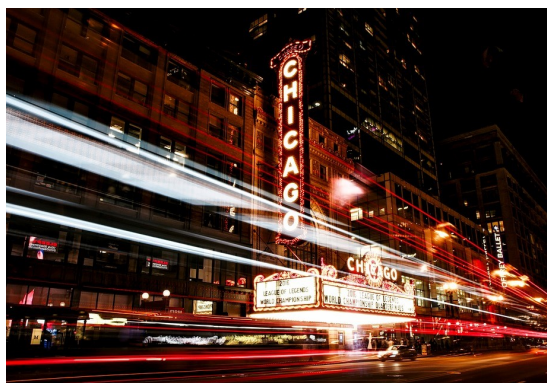
increasing

- (k) What is the name of the element in Group 14, Period 2?

carbon

REMEMBER

Elements in each group have similar **chemical properties** (characteristics). For example, the elements in Group 17 are called 'halogens' and the elements in Group 18 'noble gases'.



GLOWING NEON LIGHTS (Neon is a noble gas.)

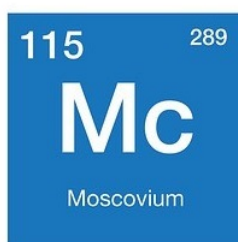


PARTY BALLOONS FILLED WITH HELIUM (noble gas)

DID YOU KNOW THAT ...

94 chemical elements are natural and 24 synthetic (made, for example, in a nuclear reactor)? The atomic numbers of the synthetic elements are 95 – 118 in the periodic table.

- (l) Is moscovium (see the picture below) a natural or synthetic element?



synthetic element

DID YOU KNOW THAT ...

the element with the atomic number 119 is called ununennium? It has not been synthesized yet. When that happens, the name will be changed.

5 CHEMICAL ELEMENTS QUIZ

Choose the correct option. Score yourself one point for every correct answer.

- 1 Which is the most common element in the universe?
 - (a) aluminium
 - (b) *hydrogen*
 - (c) zinc
- 2 Which is the most common element in Earth's atmosphere?
 - (a) neon
 - (b) oxygen
 - (c) *nitrogen*
- 3 Which 6 elements make up 99% of the human body?
 - (a) *oxygen, carbon, hydrogen, nitrogen, calcium and phosphorus*
 - (b) oxygen, carbon, hydrogen, nitrogen, calcium and moscovium
 - (c) radium, carbon, hydrogen, nitrogen, magnesium and iron
- 4 Which element is the most expensive?
 - (a) *lutetium (Lu)*
 - (b) nickel (Ni)
 - (c) lead (Pb)
- 5 Which element is the most conductive?
 - (a) iron (Fe)
 - (b) gold (Au)
 - (c) *silver (Ag)*
- 6 Which element is radioactive?
 - (a) *polonium (Po)*
 - (b) copper (Cu)
 - (c) silicon (Si)
- 7 Diamond and graphite are 2 different forms of the same element. Which one?
 - (a) platinum
 - (b) helium
 - (c) *carbon*

8 In the dark, uranium, a radioactive element, glows

- (a) pink
- (b) *green*
- (c) orange

9 Helium balloons float because helium is

- (a) heavier than air
- (b) *lighter than air*

10 Which chemical element is found in toothpaste?

- (a) arsenic (As)
- (b) *fluorine (F)*
- (c) mercury (Hg)

10 points Congratulations! You are a born chemist. 😊😊

1 – 9 points Good. You know something about chemical elements. Another positive thing is that there is still something new to be learnt! 😊

0 points Oh dear! Do the quiz again! 😞

12. Slovník

Anglicko-český slovník

English	Czech
anemia	chudokrevnost
compound	sloučenina
condense	kondenzovat (se) / vysrážet se (v kapalinu)
deficiency	nedostatek
dissolve	rozpustit (se)
enzyme	enzym
fat-soluble	rozpustný v tucích
homogeneous mixture	homogenní směs
chemical element	chemický prvek
chemical process	chemický proces
chemical reaction	chemická reakce
illness	nemoc
iron	železo
liquid	tekutina / kapalina
malnutrition	podvýživa
metabolism	metabolismus
metal	kov
molecule	molekula
night blindness	šeroslepost
nucleus	jádro
pale	bledý
pellagra	malomocenství
recycle	recyklovat
rickets	křivice
scurvy	kurděže
solidify	(z)tuhnout
source	zdroj
steel	ocel
substance	látko
temperature	teplota
unit	jednotka
water-soluble	rozpustný ve vodě

Česko-anglický slovník

Česky	Anglicky
bledý	pale
enzym	enzyme
homogenní směs	homogeneous mixture
chemická reakce	chemical reaction
chemický proces	chemical process
chemický prvek	chemical element

chudokrevnost	anemia
jádro	nucleus
jednotka	unit
kondenzovat (se), vysrážet (se)	condense
kov	metal
křivice	rickets
kurdějě	scurvy
látka	substance
malomocenství	pellagra
metabolismus	metabolism
molekula	molecule
nedostatek	deficiency
nemoc	illness
ocel	steel
podvýživa	malnutrition
recyklovat	recycle
rozpustit	dissolve
rozpustný v tucích	fat-soluble
rozpustný ve vodě	water-soluble
sloučenina	compound
šeroslepost	night blindness
tekutina / kapalina	liquid
teplota	temperature
zdroj	source
(z)tuhnout	solidify
železo	iron

Anglicko-český slovník

English	Czech
adenosine	nukleová báze
amino acid	aminokyselina
amount	množství
element	prvek
gas	plyn
harmful	škodlivý
chemical formula	chemický vzorec
mass	hmotnost
metal	kov
muscle cells	svalové buňky
nutritional value	nutriční hodnota
overdose	předávkovat (se)
plasma	plazma
ratio	poměr
rays	paprsky
receptor	receptor
subdivided	rozděleno / rozčleněno
substance	látka
volume	objem

Česko-anglický slovník

Česky	Anglicky
nukleová báze	adenosine
aminokyselina	amino acid
množství	amount
prvek	element
plyn	gas
škodlivý	harmful
chemický vzorec	chemical formula
hmotnost	mass / weight
kov	metal
svalové buňky	muscle cells
nutriční hodnota	nutritional value
předávkovat (se)	overdose
plazma	plasma
poměr	ratio
paprsky	rays
receptor	receptor
rozděleno / rozčleněno	subdivided
látka	substance
objem	volume

Anglicko-český slovník

English	Czech
adhesion	přilnavost
altitude	nadmořská výška
cohesion	soudržnost
compound	sloučenina
conductor of electricity	vodič elektrického proudu
dense	hustý
freezing point	bod mrazu
fresh water	sladká voda
gaseous state	plynné skupenství
hydrogen atoms	atomy vodíku
liquid state	kapalné skupenství
pH value	hodnota pH
polarity	polarita
salt water	slaná/mořská voda
solid state	pevné skupenství
boiling point	bod varu
surface tension	povrchové napětí
water vapour	vodní pára

Česko-anglický slovník

Česky	Anglicky
atomy vodíku	hydrogen atoms
bod mrazu	freezing point
bod varu	boiling point
gaseous state	plynné skupenství
hodnota pH	pH value
hustý	dense
kapalné skupenství	liquid state
nadmořská výška	altitude
povrch	surface
povrchové napětí	surface tension
přilnavost	adhesion
sladká voda	fresh water
slaná/mořská voda	salt water
sloučenina	compound
solid state	pevné skupenství
soudržnost	cohesion
vodní pára	water vapour

Anglicko-český slovník

English	Czech
avoid	vyhnout se
bloodstream	krevní oběh
carbohydrates	sacharidy (zast. uhlovodany)
cellulose	buničina, celulóza
consists	skládat se
convert	konvertovat
differ	lišit se
digest	(s)trávit
disaccharides	disacharidy
enzymes	enzymy
fats	tuky
fructose	fruktóza
glucose	glukóza
glycogen	glykogen
hydrogen	vodík
chemical formula	chemický vzorec
inhibit	tlumit
maltose	maltóza
nutrients	živiny, nutrienty
oxygen	kyslík
preservation	uchování / konzervování (např. potravin)
proteins	proteiny
ratio	poměr
receptor	receptor
starch	škrob
sugar cane	cukrová třtina

Česko-anglický slovník

Česky	Anglicky
disacharidy	disaccharides
enzymy	enzymes
fruktóza	fructose
glukóza	glucose
glykogen	glycogen
lišit se	differ
přeměnit se	convert
sacharidy	carbohydrates
skládat se	consist
tuky	fats
vyhnout se	avoid

Anglicko-český slovník

English	Czech
acids	kyseliny
acidity	kyselost
alkaline	zásaditý
distilled	destilovaný
element	prvek
fluid	tekutina
hydroxide	hydroxid
chemical formula	chemický vzorec
measure	míra / (z)měřit
neutral substance	neutrální látka
nitrogen	dusík
saliva	sliny
substance	látka
value	hodnota

Česko-anglický slovník

Česky	Anglicky
destilovaný	distilled
dusík	nitrogen
hodnota	value
hydroxid	hydroxide
chemický vzorec	chemical formula
kyseliny	acids
kyselost	acidity
míra / (z)měřit	measure
neutrální látka	neutral substance
prvek	element
sliny	saliva
substance	látka
tekutina	fluid
zásaditý	alkaline

Anglicko-český slovník

English	Czech
atomic number	atomové číslo
chemical elements	chemické prvky
chemical properties	chemické vlastnosti
nuclear reactor	nukleární reaktor
periodic table	periodická tabulka
proton number	protonové číslo

Česko-anglický slovník

Česky	Anglicky
atomové číslo	atomic number
chemické prvky	chemical elements
chemické vlastnosti	chemical properties
nukleární reaktor	nuclear reactor
periodická tabulka	periodic table
protonové číslo	proton number

13. Použité materiály

Pokud není uvedeno jinak, jsou použité objekty vlastní originální tvorbou autorů. Materiál je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízeních. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu. Veškerá díla autorů lze bezplatně dále používat a šířit při uvedení autorova jména.

V **pracovním listu č. 1** a v **řešení č. 1** byly použity obrázky z následujících zdrojů:

- <https://pixabay.com/cs/photos/chu%C5%A5-avacado-avo-avok%C3%A1do-kalori%C3%AD-1238257/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/vy%C4%8Derp%C3%A1n%C3%AD-unaven%C3%BD-smutn%C3%BD-stickman-151822/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/sma%C5%BEen%C3%BD-vaje%C4%8Dn%C3%BD-%C5%BElo utek-protein-3624925/>
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/pes-zlat%C3%BD-retriever-pet-ilustrace-754611/>
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/sun-vektor-ilustrace-free-obr%C3%A1zek-1837376/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/%C5%BEelva-zelen%C3%A1-plazi-%C5%BEelvy-tvr d%C3%A9-47047/>
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/j%C3%ADdlo-potraviny-j%C3%ADst-lahodn%C3%BD-4081261/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/vla%C5%A1sk%C3%A9-o%C5%99echy-sko%C5%99%C3%A1p kov%C3%A9-ovoce-2312506/>

V **pracovním listu č. 2** a v **řešení č. 2** byly použity obrázky z následujících zdrojů:

- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Caffeine_structure.svg
- <https://pixabay.com/cs/photos/soda-m%C5%AF%C5%BEe-c%C3%ADn-drink-hlin%C3%AD k-kov-466542/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/ko%C4%8Dka-spac%C3%AD-roztomil%C3%BD-ko%C4%8Di%C4%8Dka-30775/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/k%C3%A1vov%C3%A1-zrna-k%C3%A1va-kav%C3%A1rna -aromatick%C3%BD-150072/>

- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Monster_Energy_drink_supplement_facts.jpg
- <https://pixabay.com/cs/vectors/houby-agaricinov%C3%A1-fly-%C4%8Derven%C3%A1-576463/>
- [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Insam_\(ginseng\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Insam_(ginseng).jpg)
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paullinia_cupana_-_K%C3%B6hler%E2%80%93Medizinal-Pflanzen-234.jpg
- <https://pixabay.com/cs/vectors/mozek-anatomie-fyziologie-lidsk%C3%A9-153550/>
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ilex_paraguariensis_-_K%C3%B6hler%E2%80%93Medizinal-Pflanzen-074.jpg

V **pracovním listu č. 3** a v **řešení č. 3** byly použity obrázky z následujících zdrojů:

- <https://pixabay.com/cs/illustrations/nobelova-cena-za-chemii-ikona-v%C4%9Bda-2389151/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/ko%C4%8Dka-chytr%C3%BD-zv%C3%AD%C5%99e-farma-oran%C5%BEOv%C3%A1-148436/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/kap%C3%A1n%C3%AD-tr%C3%A1va-de%C5%A1%C5%A5ov%C3%A1-kapka-n%C3%A1lada-1331703/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/zem%C4%9B-sucho-pozem%C3%AD-dehydratovan%C3%A9-3355931/>
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:3D_model_hydrogen_bonds_in_water.svg
- <https://pixabay.com/cs/photos/ledovec-voda-mo%C5%99e-zrcadlen%C3%AD-471549/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/kostky-ledu-ledu-studen%C3%BD-zmrazen%C3%A9-3506782/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/p%C5%99%C3%ADrody-vody-brusla%C5%99ky-3339980/>
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/kl%C3%AD%C4%8D-zav%C5%99%C3%ADt-v-bl%C3%ADzkosti-z%C3%A1mek-214449/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/ropa-olivov%C3%BD-olej-%C5%99ek-italsk%C3%A1-159855/>
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/kv%C3%ADz-ot%C3%A1zka-hra-zkou%C5%A1ka-odpov%C4%9B%C4%8F-2004350/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/pokles-voda-d%C3%A9%C5%A1%C5%A5-slza-%C5%A1est%C3%ADp%C3%A1-147190/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/d%C3%A9%C5%A1%C5%A5-kapky-de%C5%A1tiv%C3%A1-mokr%C3%BD-kap%C4%8Dky-455120/>
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/strach-ob%C3%A1v%C3%A1m-sed%C3%ADc%C3%AD-hr%C5%AFza-pasti-1940184/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/sn%C4%9Bhov%C3%A1-vlo%C4%8Dka-krystal-symetrie-153108/>

- <https://pixabay.com/cs/photos/hrnec-kou%C5%99%C3%ADc%C3%AD-hork%C3%A9-va%C5%99en%C3%AD-kuchyn%C4%9B-820012/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/zem%C4%9Bkoule-sv%C4%9Bt-mapa-zem%C4%9B-32299/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/um%C4%9Bn%C3%AD-akvarely-um%C4%9Bn%C3%AD-a-%C5%99emesla-1851483/>
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/voda-3d-chemie-organick%C3%A9-molekuly-2876275/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/kapky-vody-voda-kapalina-%C4%8Derstv%C3%A9-578897/>

V **pracovním listu č. 4** a v **řešení č. 4** byly použity obrázky z následujících zdrojů:

- <https://pixabay.com/cs/photos/je%C4%8Dmen-getreideanbau-2117454/>
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/sb%C3%ADrka-design-dopl%C4%9Bk-doodle-v%C3%BDkres-3685574/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/m%C3%A1slo-dobr%C3%BD-m%C3%A1slo-tuk-v%C3%BD%C5%BEiva-3411126/>
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/teplo-pocen%C3%AD-l%C3%A9to-hork%C3%A9-sun-4270426/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/%C5%BE%C3%A1ba-tv%C3%A1%C5%99e-d%C4%9Bv%C4%8De-stuha-luk-1174076/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/nesouhlas%C3%AD-%C5%A1patn%C3%BD-dol%C5%AF-m%C3%ADra-149251/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/j%C3%A1tra-l%C3%A9ka%C5%99stv%C3%AD-varhany-anatomie-148108/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/kostkov%C3%BD-cukr-cukr-kostky-b%C3%ADl%C3%A1-549096/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/vodn%C3%AD-sklo-voda-miner%C3%A1ln%C3%AD-voda-2686973/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/olivov%C3%BD-olej-z%C3%A1llivka-va%C5%99en%C3%AD-olivov%C3%BD-968657/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/pala%C4%8Dinka-crepes-j%C3%ADst-potraviny-640869/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/%C5%A1pagety-t%C4%9Bstoviny-nudle-j%C3%ADst-781795/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/vesel%C3%BD-obli%C4%8Dej-emotikon-%C5%A1%C5%A5astn%C3%BD-1635449/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/s%C3%B3jov%C3%A9-ml%C3%A9ko-sojov%C3%A9-s%C3%B3ja-organick%C3%A9-2263942/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/jahody-ovoce-sez%C3%B3na-stravov%C3%A1n%C3%AD-3359755/>
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/dopl%C4%9Bk-doodle-kreslen%C3%BD-film-ta%C5%BEen%C3%A9-3505459/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/termit-kopec-mravenci-krajiny-695209/>

V **pracovním listu č. 5** a v **řešení č. 5** byly použity obrázky z následujících zdrojů:

- <https://pixabay.com/cs/photos/jedl%C3%A1-soda-box-b%C3%AD%C3%A1-pr%C3%A1%C5%A1ek-sod%C3%ADk-768950/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/v%C4%8Dela-hmyz-slune%C4%8Dnice-%C5%BElut%C3%A1-l%C3%A9to-1948684/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/bleach-prac%C3%AD-prost%C5%99edek-pr%C3%A1d-elny-147520/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Corrosive_substance#/media/File:GHS-pictogram-acid.svg
- <https://pixabay.com/cs/photos/%C4%8Di%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD-za%C5%99%C3%ADze-n%C3%AD-rozpra%C5%A1ovac%C3%AD-932936/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/d%C5%99ez-mozk%C5%AF-dom%C3%A1cnost-156983/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/slon-zv%C3%AD%C5%99e-d%C5%BEungle-savannah-1598359/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/mouchy-moucha-dom%C3%A1c%C3%AD-fly-hmyz-155460/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/angre%C5%A1t-bobule-ovoce-grossularia-156445/>
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/citron-ovoce-%C5%BElut%C3%A1-citrus-vitam%C3%ADn-756390/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/pomeran%C4%8De-bahia-orange-336016/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/j%C3%B3ga-%C5%BEena-fitness-barevn%C3%A9-2756796/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/pir%C3%A1t-klobouk-v%C3%AD%C4%8Dko-smrt-varov%C3%A1n%C3%AD-311819/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/ryb%C3%ADz-klikva-%C4%8Derven%C3%BD-ryb%C3%ADz-151391/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/rebarbory-%E2%80%8B%E2%80%8Bkol%C3%A1%C4%8De%C4%8Divo-sladk%C3%BD-1350979/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/s%C5%AFl-solní%C4%8Dka-saltshaker-ko%C5%99en%C3%AD-148565/>
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/nobelova-cena-za-chemii-ikona-v%C4%9Bda-2389151>
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/zubn%C3%AD-pasta-zubn%C3%AD-p%C3%A9%C4%8De-hygiena-2030727/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/trophy-ocen%C4%9Bn%C3%AD-v%C3%ADt%C4%9Bz%C5%AF-sout%C4%9B%C5%BE-prvn%C3%AD-1300039/>

V **pracovním listu č. 6** a v **řešení č. 6** byly použity obrázky z následujících zdrojů:

- <https://pixabay.com/cs/illustrations/argentina-flag-vlajka-argentina-1332907/>
- https://cs.wikipedia.org/wiki/Atom#/media/Soubor:Rutherfordsches_Atommodell.png
- <https://pixabay.com/cs/photos/bubliny-oslava-plov%C3%A1k-h%C3%A9lium-1012541/>
- <https://pixabay.com/cs/vectors/chemik%C3%A1lie-chemik-komick%C3%A9-postavy-2029784/>
- <https://pixabay.com/cs/photos/chicago-illinois-m%C4%9Bsto-m%C4%9Bstsk%C3%A9-1775878/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Dmitri_Mendeleev#/media/File:DIMendeleevCab.jpg
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/moscovium-nobelova-cena-za-chemii-1740923/>
- [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:WMCZ_Protected_Areas_Card_Game-7_\(cropped\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:WMCZ_Protected_Areas_Card_Game-7_(cropped).jpg)
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/kv%C3%ADz-ot%C3%A1zka-hra-zkou%C5%A1ka-odpov%C4%9B%C4%8F-2004350/>
- <https://pixabay.com/cs/illustrations/sp%C3%A1nek-vesel%C3%BD-obli%C4%8Dej-u-naven%C3%BD-2001207/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Periodic_table#/media/File:Simple_Periodic_Table_Chart-en.svg

Část III

Střední školy

14. Metodika

1 THE WORK AND SAFETY RULES IN A CHEMISTRY LABORATORY

pracovní list řešení

Vyučovací předmět	Laboratorní cvičení z chemie
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A2
Ročník	1. střední školy
Časová dotace	20 min.
Téma	Bezpečnost práce v chemické laboratoři
Cíle obsahové	Žák si osvojí laboratorní řád a umí ho interpretovat, podle obrázku určí nedostatky v bezpečnosti práce ve školní laboratoři a porušení laboratorního řádu, dokáže správně pojmenovat vybavení laboratoře chemie a chemické nádobí, ovládá teoreticky i prakticky zásady první pomoci při poranění chemickými látkami Žák soutěží se spolužáky ve znalostech názvů chemického nádobí a dokáže přiřadit obrázky výstražných symbolů jejich významu.
Cíle jazykové	Žák umí popsat v anglickém jazyce jednotlivé body laboratorního řádu, umí pojmenovat základní vybavení laboratoře a laboratorní nádobí. Žák zná důležitá telefonní čísla a význam výstražných symbolů uvedených na obalech chemických látek.
Materiály a pomůcky	Pracovní listy, kartičky výstražných symbolů, hra Dobble s tematikou laboratorního nádobí a pomůcek

14.1.1. Metodika

Učitel po seznámení se školním laboratorním řádem rozdává každému žákovi pracovní list. Žáci si nejprve ve dvojicích připraví řešení **prvního úkolu**, ve kterém **doplňují vhodné anglické výrazy** do vynechaných míst v jednotlivých bodech laboratorního řádu. Společnou kontrolu provede učitel tak, že se vybrané dvojice střídají a předvedou svoje řešení celé skupině.

Ve **druhém úkolu** doplní žáci důležitá telefonní čísla.

Poté žáci opět pracují ve dvojicích na **třetím úkolu** a **hledají v obrázku co nejvíce věcí a činností nakreslených osob, které jsou v rozporu s laboratorním řádem**.

Čtvrtý úkol splní žáci správným přiřazením výstražných symbolů k jejich vhodnému významu.

Na závěr cvičení si žáci ve čtveřicích zahrají hru Dobble uzpůsobenou pro nácvik názvů laboratorního nádobí a pomůcek.

Vyučovací předmět	Laboratorní cvičení z chemie
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A2
Ročník	1. střední školy
Časová dotace	20 min.
Téma	Filtrace
Cíle obsahové	Žák si osvojí pojem filtrace, chápe rozdíl mezi stejnorodou (homogenní) a různorodou (heterogenní) směsí a umí uvést jejich příklady. Z nabídky laboratorního nádobí a pomůcek umí vybrat vhodné součásti pro sestavení filtrační aparatury a dokáže ji nakreslit nebo sestavit v grafickém programu – např. ChemSketch.
Cíle jazykové	Žák umí pojmenovat v anglickém jazyce jednotlivé součásti filtrační aparatury a vyjádřit, jaké typy směsí lze oddělit filtrací, uvést příklady směsí, s jakými se setkáváme v laboratoři i v běžném životě (například filtrovaná káva, filtr plynové masky, luxování ...).
Materiály a pomůcky	Pracovní listy, počítač se staženým programem ChemSketch, skutečné laboratorní nádobí a směs vhodná na přefiltrování – například jemný písek a voda apod.

14.2.1. Metodika

Učitel zopakuje žákům pojem směs (předchozí teoretická hodina) a jejich rozdělení na homogenní a heterogenní. Pak předvede smícháním např. rozdrčené křídly a vody vznik heterogenní směsi a následné oddělení jednotlivých složek přefiltrováním. Žáci sami definují, na jakém principu funguje filtrace (rozdílné skupenství složek směsi). Poté učitel rozdává [2. pracovní list](#).

Žáci se nejprve věnují řešení [prvního úkolu](#), doplňují vhodné anglické výrazy do jednotlivých řádků jednosměrky, jako tajenka jim vychází název separační metody - „**filtration**“. Pokusí se definovat anglicky tuto metodu oddělování jednotlivých složek směsi na základě rozdílného skupenství.

Poté žáci pracují na [druhém úkolu](#) a vyberou a označí z nabídky směsí takové, které lze oddělit filtrací.

Ve [třetím úkolu](#) (možno řešit na počítači) žáci sestaví a nakreslí nebo vlepí do rámečku filtrační aparaturu, kterou popíší anglickými názvy laboratorního nádobí, přiložený slovníček pro učitele může v případě slabší skupiny sloužit i žákům.

Vyučovací předmět	Laboratorní cvičení z chemie
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A2
Ročník	1. střední školy
Časová dotace	20 min.
Téma	Destilace
Cíle obsahové	Žák si osvojí pojem destilace, chápe rozdíl mezi stejnorodou (homogenní) a různorodou (heterogenní) směsí a umí uvést jejich příklady. Umí pojmenovat jednotlivé součásti destilační aparatury a rozumí principu kondenzace par a zapojení chladiče. Umí uvést příklady směsí, které lze oddělit destilací a dokáže vyjmenovat i několik příkladů použití destilace v praxi (rektifikace ropy, výroba destilované vody, výroba destilátů v potravinářském průmyslu, ...)
Cíle jazykové	Žák umí popsat anglickými názvy jednotlivé součásti laboratorní destilační aparatury a vyjádřit, jaké typy směsí lze oddělit destilací. Žák umí anglicky uvést, jaké jsou příklady využití destilace v praxi (rektifikace ropy, výroba destilované vody, výroba destilátů v potravinářském průmyslu, ...)
Materiály a pomůcky	Pracovní listy s předem vytisknutým trojpexesem, skutečná laboratorní destilační aparatura a červené víno, zápalky.

14.3.1. Metodika

Učitel zopakuje žákům pojem homogenní směs a žáci uvedou příklady. Poté ukáže jako příklad homogenní směsi vzorek červeného vína a zkusí ho zapálit. Vzorek nehoří. Víno pak nalije do destilační nebo varné baňky, která je součástí předem připravené destilační aparatury, začne vzorek zahřívat a při teplotě 78°C upozorní na vznik prvního kondenzátu. Teplotu udržuje po nějakou dobu na této hodnotě a najímaný kondenzát (stačí cca 5ml) přelije na porcelánovou misku a zapálí. Destilaci ještě nekončí a po najímání části kondenzátu vzniklého při 100°C destilaci ukončí a zkusí na jiné misce (tentokrát neúspěšně) tento vzorek zapálit. Žáci sami popíší vzhled vzorků a pokusí se definovat, na jakém principu funguje destilace (rozdílné body varu složek směsi). Poté učitel rozdává [třetí pracovní list](#).

Žáci se nejprve věnují řešení [prvního úkolu](#), doplňují anglické pojmenování prvků do jednotlivých sloupců jednosměrky, jako tajenka jim vychází název separační metody - „distillation“. Pokusí se definovat anglicky tuto metodu oddělování jednotlivých složek směsi na základě rozdílného bodu varu. Při řešení [druhého úkolu](#) učitel rozdává studentům do dvojic trojpexeso s obrázky a názvy laboratorního nádobí a žáci zdokonalují znalost anglicky pojmenovat součásti aparatur. Poté žáci pracují na [třetím úkolu](#) a popíší anglicky jednotlivé části destilační aparatury a uvedou šipkami směr správného zapojení chladičí vody. Ve [čtvrtém úkolu](#) vyberou a označí z nabídky směsí takové, které lze oddělit destilací.

Vyučovací předmět	Laboratorní cvičení z chemie
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A2
Ročník	1. čtyřletého gymnázia a kvinta
Časová dotace	20 min.
Téma	Destilace
Cíle obsahové	Žák se seznámí s třemi běžnými aparaturami, s jejichž pomocí lze připravit různé plyny, umí vybrat vhodnou aparaturu pro daný účel (najímaní plynu o určitém objemu, rychlá příprava plynu pro analytické účely, detoxikace plynu). Dále pochopí funkci Kippova přístroje a umí vyjádřit rovnici chemickou podstatu probíhajícího děje při přípravě plynu. Umí vypočítat objem plynu, který lze získat z daných reaktantů.
Cíle jazykové	Žák umí pojmenovat anglickými názvy jednotlivé aparatury na vývoj plynů a jejich části, seznámí se s názvy některých látek v angličtině.
Materiály a pomůcky	Pracovní listy s tematikou přípravy plynu, skutečná aparatura na jímání plynu, Kippův přístroj a aparatura na promývání plynu. Použité chemikálie jsou zinek, vápenec například v podobě kousků mramoru, siřičitan sodný, oxid manganičitý, 10
Zpracováno dle výukového plánu RNDr. Aleny Havlíkové	

14.4.1. Metodika

Učitel předem sestaví 3 různé aparatury na přípravu plynu: aparaturu na jímání plynu, promývací aparaturu a Kippův přístroj a předvede přípravu oxidu uhličitého ve všech aparaturách, v aparatuře na jímání plynu dokážeme vzniklý plyn hořící třískou, z Kippova přístroje zavede oxid uhličitý do roztoku vápenného mléka a v promývačce zavádí tento plyn do vody s přidaným indikátorem methyloaranží. Aparatury anglicky pojmenuje a vysvětlí jejich funkci, předvede beze slov výrazně a pomalu i důkazy všech plynů. Poté učitel rozdá [4. pracovní list](#).

První úkol souvisí se znalostí názvů aparatur - žáci doplňují anglické pojmenování jednotlivých aparatur a popíší anglicky jejich části.

Ve **druhém úkolu** se žáci ve 2 – 3 členných skupinách z dané nabídky chemických látek připravených v podobě vzorců na kartičkách (zinek, vápenec - například kousky mramoru, siřičitan sodný, oxid manganičitý, 10% roztok peroxidu vodíku, 10% hydroxid sodný a 10% kyselina chlorovodíková) snaží vybrat vhodné reaktanty pro přípravu oxidu uhličitého, oxidu siřičitého, vodíku, kyslíku a chloru a sestaví rovnice těchto chemických dějů doplněním všech produktů, rovnice vyčíslí. Učitel zkontroluje vyřešení úkolu a určí vítěznou skupinu.

K vyřešení **třetího úkolu** používají žáci slovník a internet a k rovnicím najdou a napíší anglické názvy všech zúčastněných látek – reaktantů i produktů. Připravené plyny lze identifikovat a tomu je věnován **čtvrtý úkol**. Žáci anglicky vyjádří princip důkazu jednotlivých plynů. U důkazů, kde to lze, popíší chemické děje probíhající při důkazu plynů rovnicemi.

Vyučovací předmět	Laboratorní cvičení z chemie
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A2
Ročník	1. střední školy
Časová dotace	20 min.
Téma	Atom
Cíle obsahové	Pracovní list slouží k rozšíření znalostí týkajících se historie vývoje názorů na stavbu atomu, současného popisu elektronového obalu a jádra atomu, včetně jaderných reakcí a využití štěpné reakce uranu v jaderném reaktoru. Použití PL doporučuji po ukončení výkladu tématu Atom.
Cíle jazykové	Žák umí pojmenovat v anglickém jazyce stavební části atomu a ví, že v jádře jsou protony a neutrony a v elektronovém obalu v prostorech zvaných orbitaly se nacházejí elektrony. Umí pojmenovat anglicky jednotlivé druhy záření, kterými se nestabilní jádra atomů stabilizují a umí pojmenovat a rozlišit přirozenou radioaktivitu od umělé. Vyhledá na internetu v angličtině uplatnění jaderných reakcí (jaderné elektrárny, určování stáří vykopávek radiouhlíkovou metodou, lékařství – léčba zánětů a nádorů ...)
Materiály a pomůcky	Pracovní listy, počítač, slovník.

14.5.1. Metodika

Učitel uvede téma „Atom“ a rozdá [pracovní listy](#).

Žáci si nejprve připraví pomocí slovníku odborné názvy, které budou potřebovat k vyřešení [prvního úkolu](#), který se týká základního složení a historie názorů na stavbu atomu, doplňují vhodné anglické výrazy do vynechaných míst v textu, poté následuje společná kontrola řešení.

Poté žáci pracují ve dvojicích na [druhém úkolu](#) a doplňují do rovnic typy radioaktivního záření.

[Třetím úkolem](#) je přiřadit k obrázkům s příklady použití radioaktivity v praxi příslušné pojmy. Žáci pracují ve dvojicích a mohou k vyřešení používat počítač.

Vyučovací předmět	Laboratorní cvičení z chemie
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A2
Ročník	1. střední školy
Časová dotace	20 min.
Téma	Periodická soustava prvků
Cíle obsahové	Žáci si zopakují periodický zákon tak, jak ho formuloval D. I. Mendělejev, a zároveň dnešní podobu tohoto zákona, uvědomí si polohu základních prvků v PSP a umí odvodit z polohy v tabulce a z počtu valenčních elektronů reaktivitu, kyselost nebo zásaditost oxidů, elektronegativitu a kovový charakter prvků.
Cíle jazykové	Žáci umí pojmenovat v anglickém jazyce základní prvky, vybrané skupiny prvků a dovedou vysvětlit v angličtině závislost některých vlastností prvků (elektronegativita, velikost atomů, apod.) na protonovém čísle. Pro upevnění slovní zásoby pracovní list využívá výkladový slovník ve spojení s tabulkou prvků a žáci si musí názvy prvků i skupin sami vyhledávat.
Materiály a pomůcky	Pracovní listy, počítač, výkladový slovník, PSP.

14.6.1. Metodika

Učitel uvede téma „Periodická soustava prvků“ a rozdá [pracovní listy](#).

[Prvním úkolem](#) je popis tabulky prvků a vysvětlení údajů, které studenti najdou u jednotlivých prvků v PSP (atomová relativní hmotnost, elektronegativita, protonové číslo).

Ve [druhém úkolu](#) se žáci zamyslí nad tím, podle čeho byly pojmenovány jednotlivé prvky v tabulce, a vyberou příklady prvků k nabízeným možnostem (pojmenování podle státu, vlastností, významných vědců nebo látek, ve kterých se prvky vyskytují).

[Třetí úkol](#) formou textu připraveného k doplnění rekapituluje základní informace o stavbě PSP a periodickém zákoně.

Ve [čtvrtém úkolu](#), který se dá vyhlásit jako soutěž, mají žáci vymyslet maximum anglických jmen tak, aby se jména skládala ze značek prvků.

Vyučovací předmět	Laboratorní cvičení z chemie
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A2
Ročník	1. střední školy
Časová dotace	20 min.
Téma	Chemická vazba
Cíle obsahové	Žáci rozumí principu, na jakém vznikají z atomů nebo iontů molekuly, a co je podstatou chemické vazby, dokáží rozdělit vazby podle polarit, četnosti a způsobu vzniku, umí rozhodnout, jaká část molekuly je anion a jaká kation, umí uvést příklady, jak typ vazby ovlivňuje vlastnosti látky, umí určit základní tvary molekul na základě rozboru molekuly podle teorie VSEPR (valence shell electron pair repulsion).
Cíle jazykové	Žáci umí pojmenovat anglicky základní sloučeniny, orientují se ve slovní zásobě popisující jevy zmíněné v obsahových cílech.
Materiály a pomůcky	Pracovní listy, PSP, modely molekul.

14.7.1. Metodika

Učitel rozdává pracovní listy a dá pokyn k samostatné práci.

V **prvním úkolu** žáci za pomoci tabulky prvků (PSP) rozhodují o polaritě vazeb v jednotlivých sloučeninách a po označení správné odpovědi jim jako tajenka vyjde název částice – molekula.

Na vyřešení **druhého úkolu** mohou žáci použít učebnice chemie nebo internet a do tabulky uvedou příklady anorganických i organických sloučenin s jednoduchými, dvojnými a trojnými vazbami.

Třetí úkol vyžaduje předchozí výklad teorie VSEPR a na základě její znalosti žáci přiřadí k daným sloučeninám molekulu z nabízených možností, sestaví ji z tyčinkových nebo kuličkových modelů a změří úhel mezi vazbami σ .

Ve **čtvrtém úkolu** žáci vyhledají chybnou odpověď. Tento úkol je zaměřen na rozšíření slovní zásoby v oblasti vlastností látek, které ovlivňuje typ vazby v molekule.

Vyučovací předmět	Laboratorní cvičení z chemie
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A2
Ročník	1. střední školy
Časová dotace	20 min.
Téma	Chemické reakce
Cíle obsahové	Porozumět podstatě chemického děje, umět rozlišit reakce podle chemického děje, z termochemického hlediska a podle počtu reaktantů a produktů, dokázat vyčíslit chemickou rovnici.
Cíle jazykové	Rozšíření slovní zásoby v oblasti chemického děje, reakcí, typů reakcí.
Materiály a pomůcky	Pracovní listy, PSP, slovník, internet, reálné pokusy.

14.8.1. Metodika

Učitel rozdává [pracovní listy](#) a postupně předvádí pokusy uvedené v jednotlivých úkolech.

Žáci v [prvním úkolu](#) pozorují naprosto odlišné vlastnosti reaktantů a produktů a po zapsání vzorců všech zúčastněných látek usoudí na zánik vazeb v reaktantech a vznik vazeb nových v produktech reakce a pokusí se za pomoci učitele definovat chemický děj.

Ve [druhém úkolu](#) se po postupném zhlédnutí jednotlivých reakcí žáci věnují sestavení rovnic a za pomoci slovníku nebo internetu vyjádří typ reakce podle počtu reaktantů a produktů a z hlediska termochemického.

Ve [třetím úkolu](#) žáci sledují průběh čtyř reakcí v U – trubicích a z nabízených možností sestaví samostatně rovnice probíhajících reakcí a seznámí se s názvem chemického děje, který je jejich podstatou. Rovnice upraví a formulují definici protolytické, redoxní, srážecí a komplexotvorné reakce.

9 PROTOLYTIC REACTIONS

pracovní list řešení

Vyučovací předmět	Laboratorní cvičení z chemie
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A2
Ročník	1. střední školy
Časová dotace	20 min.
Téma	Protolytické reakce
Cíle obsahové	Cílem tohoto pracovního listu je upevnění znalostí z oblasti protolytických rovnováh, představy o složení roztoku, který je kyselý, neutrální a zásaditý, a povědomí o látkách prakticky používaných jako acidobazické indikátory
Cíle jazykové	V pracovním listu se žák seznámí se slovní zásobou zaměřenou na reakce kyselin a zásad, indikátory a jejich použití, neutralizační reakce
Materiály a pomůcky	Pracovní listy, chemikálie a chemické nádobí k demonstraci pokusů, slovník, přístup k internetu

14.9.1. Metodika

Učitel rozdá [pracovní listy](#) a ukáže demonstračně první pokus, upozorní na chování amoniaku a vyzve žáky, aby přemýšleli, proč se chová tato látka ve vodě jako zásada. Poté žáci vyřeší [první úkol](#) a hned se podle úrovně dají do řešení [druhého úkolu](#) – křížovky s tajenkou.

Po společné kontrole výsledků předvede učitel pokus "Přeměna vody ve víno" a žáci řeší [třetí úkol](#). Používají při tom internet a slovník. Následuje společná kontrola doplněného textu

Vyučovací předmět	Laboratorní cvičení z chemie
Jazyk	anglický
Jazyková úroveň	A2
Ročník	1. střední školy
Časová dotace	20 min.
Téma	Elektrochemie
Cíle obsahové	Pochopení podstaty redoxních dějů, znalost úprav redoxních rovnic, uvědomění si důležitosti elektrochemie v praxi
Cíle jazykové	Zvládnutí základních anglických pojmů z oblasti elektrochemie, schopnost vysvětlit průběh jednoduchého redoxního děje a osvojení slovní zásoby z oblasti použití elektrochemie v praxi
Materiály a pomůcky	Pracovní listy, slovník, internet, pomůcky a chemikálie k demonstraci redoxních dějů

14.10.1. Metodika

Učitel rozdá [pracovní listy](#) a žáci se nejprve prostřednictvím [vyřešení tajenky](#) dozví, jakému tématu bude hodina věnována.

Učitel následně předvede [dva pokusy](#) a vyzve žáky, aby se soustředili na průběh reakcí a zapsali je chemickými rovnicemi, do kterých zapíší oxidační čísla všech prvků. Pak se žáci soustředí jen na dílčí děje, které probíhají na prvcích, u nichž se mění během reakce oxidační číslo, a tyto děje zapíší poloreakcemi a rozhodnou, jak se mění oxidační číslo v souvislosti s přenášenými elektrony a jestli jde o oxidaci nebo děj redukční.

[Třetí pokus](#) demonstruje jednoduchý článek zhotovený z měděné a zinkové elektrody, na kterém učitel naměří napětí okolo 1 V. Žáci řeknou, jak k tomuto jevu dochází, a uvedou další možné složení podobného článku.

[Čtvrtý úkol](#) se zabývá využitím redoxních dějů, žáci si promyslí uvedené možnosti a vyberou ty, které jsou pro člověka prospěšné.

15. Pracovní Listy

1 Fill in the missing gaps in the general laboratory safety rules

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| • eat and drink | • mouth |
| • gas | • observed |
| • gloves | • order |
| • head in the direction of anyone | • pipette filler |
| • instructions | • protective glasses |
| • labeled clearly | • stream of water |
| • laboratory coat | • teacher |
| • laboratory record | • teacher?s |
| • laboratory table | • water (three times) |
| • leave | |

Laboratory Safety Rules

- 1 In all chemistry laboratories protective clothes rules are applied and anyone who enters has to wear a and appropriate shoes. It is forbidden to bothin the laboratory.
- 2 Before one starts working in the laboratory, they always need to carry out a check of, missing equipment needs to be announced.
- 3 All tasks must be carried out according to the teacher's
- 4 Protective equipment such as and need to be worn.
- 5 The laboratory board needs to be in a strict!
- 6 Chemicals that are to be used have to be!
- 7 One must never the laboratory boards in the ongoing process of an experiment and the experiment has to be One has to take notes about all the conducted steps and to subsequently elaborate the at home.
- 8 Poisonous and caustic chemicals must not to be pipetted in any case by, we always use a
- 9 When warming up liquid in a dish, we ought to hold the dish so it doesn't around.
- 10 When diluting liquid, we always add acid intoand never reversely!
- 11 When using hydroxides, we always add it into and never reversely!
- 12 Injuries are to be reported to the, burned or stained wounds are to be washed in the immediately.
- 13 Laboratory table has to be cleaned after an experiment is finished. The remaining chemicals are closed out according to the instructions. Before leaving the laboratory, one has to check whether and inlets are properly closed.

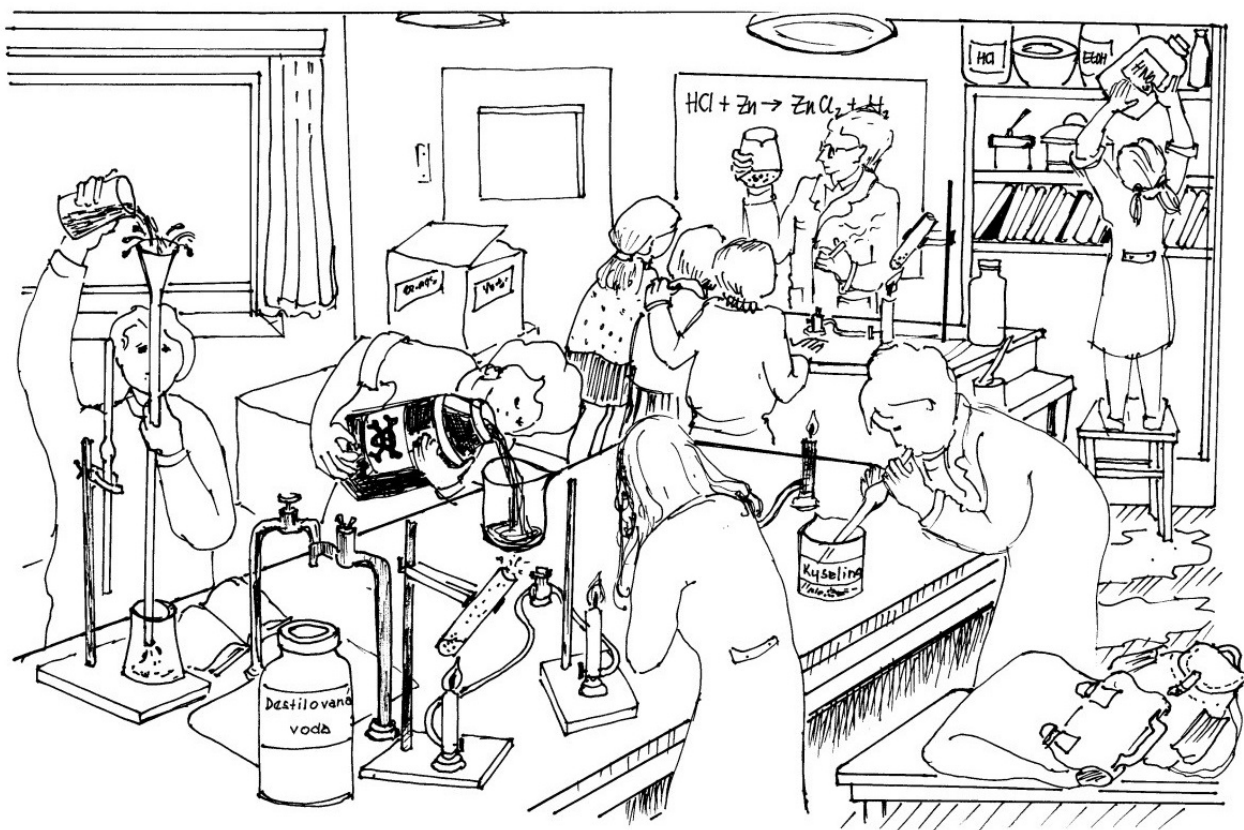
2 Fill in important phone numbers

Ambulance:

Police:

Fire brigade / Firefighters:

3 Some of the general laboratory safety rules were not met in the picture below. Find as many clashes with the rules as possible:

[illegible]

4 Match the GHS labels to their corresponding pictograms

- Toxic
- Corrosive
- Flammable
- Oxidizing
- Dangerous for the Environment
- Harmful Irritant
- Compressed Gas
- Explosive
- Health Hazard

5 Play "Chemical Dobble" game

Distribute the cards for "Chemical Dobble" game among 3-4 players. Draw the first card with its picture facing up on the table. The player who sees some of the matching tools in the picture on the table with the ones in their own cards has to give this equipment its proper name. If they do so, the player lays their card onto the board so the game then goes on with their card. Whoever gets rid of the cards first is the winner of the game.

2 FILTRATION

metodika řešení

řešení

1 Find the correct definition, fill in the chart and find its solution. Define the term:

- 1 Phenomenon accompanying the burning
- 2 Property of solution
- 3 Homogeneous mixture
- 4 Substance for increasing the speed of chemical reaction
- 5 Chemical oxide coating
- 6 Weighing apparatus
- 7 Charged elementary particle
- 8 Caustic
- 9 Positive plate
- 10 Commix

[illegible]

2 Underline all compounds we can divide by filtration

chalk in oil

salt in water

sea sand in water

chalk in water

potassium permanganate in water

sugar in water

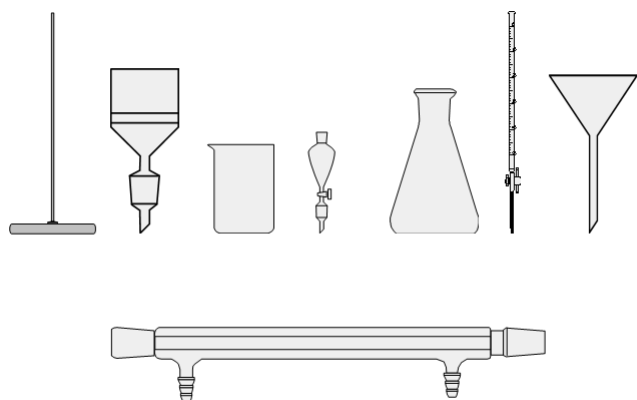
dust in the air

tea leaves in tea

3 From the chemistry equipment below, set up and label the filtration apparatus

(use ChemSketch computer program, print out and glue in or draw)

Obrázek 15.1: Laboratory equipment



3 DISTILLATION

1 Write the names of the listed elements in the crossword below. Find and define the correct solution.

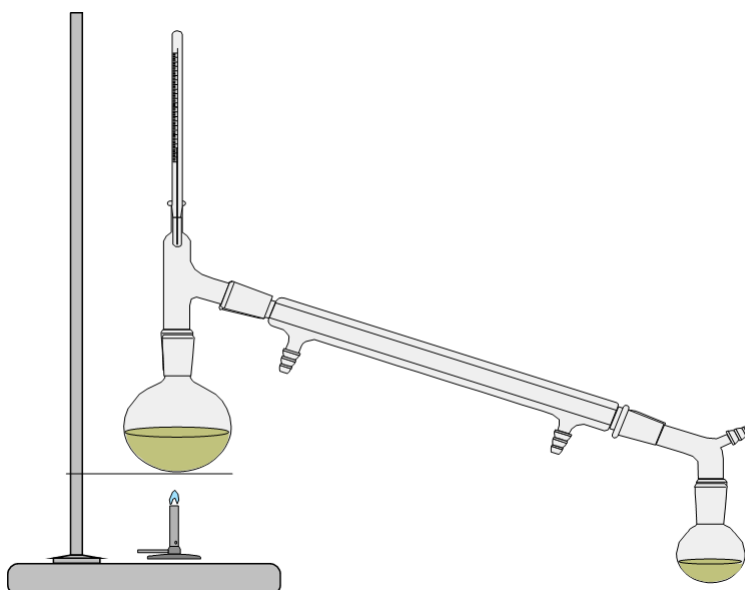
[illegible]

2 Play a memory game.

Your task is to find out 3 matching pictures – as the first one, a picture of chemical glassware, another one with its corresponding Czech term and the third with the English term of it.

3 Describe the distillation apparatus. Then, use arrows to specify the direction of connection of cooling water used in steam condensation.

Obrázek 15.2: Distillation apparatus



4 Decide and underline, which of the given mixtures are suitable to divide by using distillation.

oil and water

ethanol and water

methanol and ethanol

ethanol and chalk

toluene and petrol

spirit and oil

5 Use literature or internet sources to give examples of distillation in real life. Write in English.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

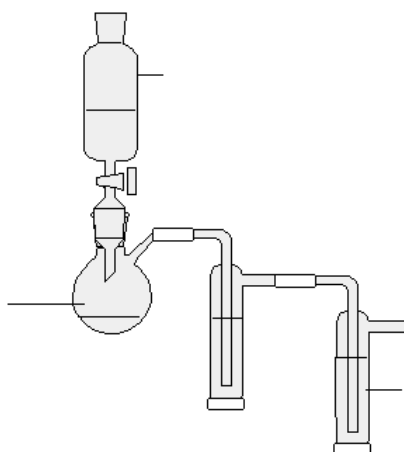
4 GAS PREPARATION

metodika řešení

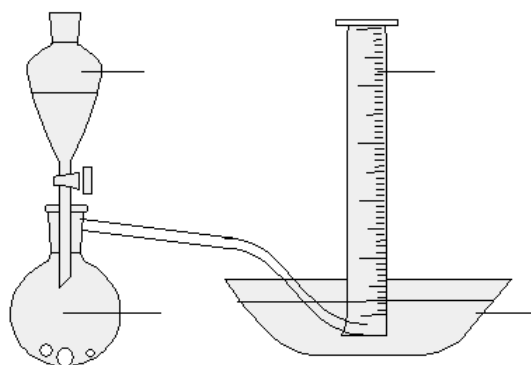
1 From the given list of terms choose the correct labels for the apparatus and chemical ware in the pictures

- gas apparatus
- round-bottom flask
- measuring cylinder
- separatory funnel
- Kipp's apparatus
- bowl
- round-bottom flask with septum inlet
- retort flask

Obrázek 15.3: Gas preparation equipment I



Obrázek 15.4: Gas preparation equipment II



Obrázek 15.5: Gas preparation equipment III



2 Set up the equations correctly with the help of elements and substances listed on the cards:

The equations are those that produce carbon dioxide, sulphur dioxide, hydrogen, oxygen and chlorine. The substances are:

- Zn • KOH • Cl₂ • CaCl₂
- CaCO₃ • HCl • O₂ • H₂SO₄
- Na₂SO₃ • CO₂ • Ca(OH)₂ • ZnCl₂
- MnO₂ • SO₂ • H₂O • MnCl₂
- H₂O₂ • H₂ • KMnO₄ • MnCl₂

3 With the help of dictionary or web search translate the czech names of substances from the previous exercise and match them with their translated terms

4 Fill in the table, write down the equations for the proof and arrange them so they work

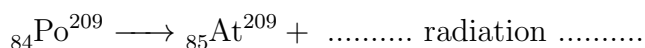
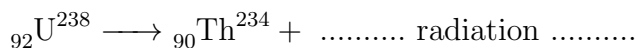
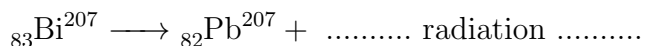
Gas	Characteristics	Equation
CO ₂	Uninflammable, colourless, than air.	Ca(OH) ₂ + CO ₂ → ...
	Poisonous, colourless, creates acid solution.	... + 2 H ₂ S → 3 S + 2 H ₂ O
H ₂	Inflammable, colourless,than air.	 (hořící špejlí)
O ₂	Colourless, than air.	C + O ₂ → CO ₂
	Poisonous, green and yellow,than air.	Cl ₂ + 2 KI → I ₂ + 2 KCl

1 Using dictionary, look up the English translation and pronunciation of the terms below. Fill in the table:

atom, molekula, ion	
proton, neutron, elektron	
částice, kation, anion	
neutrální náboj, kladný a záporný náboj	
slupka, energetická vrstva	
jádro	
planetární model atomu	
α – částice, α - záření	
kvantově-mechanický model atomu	
orbital	

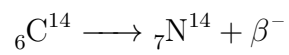
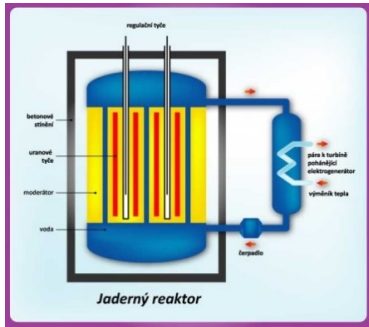
Substances consist of mass of the size 10^{-10}m which cannot be chemically further divided. They have charge and are called This concept came from old Greek philosophers Democritos and Leukippos. This theory had been omitted and forgotten for centuries. At the beginning of the 19th century, a British chemist John Dalton began to deal with the topic again. However, it was J. J. Thomson who confirmed the existence of the inner structure on the ground of his discovery of the charge that particles carry. He labelled this particle electron. The physicist Ernest Rutherford carried out experiments with α – particles. In 1911, he proved there is a charge on the atom's Subsequently, he constructed a for the mentioned kind of atoms, that is called model. Niels Bohr, a Danish physicist, constructed another model of atoms in 1913. It is based on the occurrence of electrons which have stable by the nucleus. This degree gradually increases along with the distancing of radii from the nucleus outwards. The mentioned discovery was an important step towards today's perception of the atomic model, known as model of atom. There are particles in the atom's nucleus called protons, as Ernest Rutherford found out in 1918. James Chadwick (1932) also came to conclusion that positive particles called protons occur in the nucleus. The electrons are in electron shells forming, which are placed around the nucleus. Within these shapes, there is 95% chance of electron occurrence. We use 4 quantum numbers (n, l, m, s) to describe the energy of respective electrons. The number of electrons is with the number of protons in the nucleus. When an electron leaves the shell, a positive particle – - is produced. Reversely, if an atom accepts an additional electron, a negative particle – - is produced.

2 Fill suitable particles in the equations and decide what type of radiation is produced:



3 Match the pictures with terms connected to radioactivity in practice:

- Defectoscopy
- Nuclear power reactor
- PET checkup
- Radiocarbon dating
- Sterilisation



1 Describe the periodic table of element:

Label both vertical and horizontal lines/columns of the periodic table. Then, describe what element description gives for information (add arrows). Finally, distinguish P Block Elements in colour into 3 groups; nonmetal (in red), semimetal (in orange) a metal (in blue).

Obrázek 15.6: Sodium

electronegativity

element symbol

proton number

atomic (relative) mass

	22,99
11	Na
	1,00

2 Derive elements' names:

There are many ways how elements got their assigned names. To demonstrate, their respective names could have been derived as example from a name of a scientist, certain characteristics of the elements, various substances they may form or from a name of a state.

- 1 Look at the elements below and decide how they got their names.
- 2 Considering each line represents a certain pattern of how elements got their names, add another two elements those follow the similar or same pattern.

Chlorine	
Oxygen	
Nobelium	
Germanium	

3 Complete the missing gaps in the text below:

Periodic table of elements is formed by ... lines which are called These determine the number of layers that include electrons. The periodic table has ... columns which are called Within those, the elements have the..... number of valence electrons, and therefore, similar In, formulated the Periodic Law, in which he stated that the characteristics of various elements are periodically dependent on their atomic As known today, the characteristics of elements are also periodically dependent on their atomic or number.

4 Try to combine element symbols so they form English first/given names:

Find as many as you can: Example: ReBeCCa,

1 Determine bond polarity:

The polarity of bonds is determined by the odds in electronegativity ΔX of both of the depicted elements. With this in mind, fill in the missing gaps in the chart below. Highlight the correct letter. Subsequently, the highlighted letters ought to form the name of a particle that consists of two or more atoms.

Bond	ΔX	Non-polar	Polar	Ionic
K - F		L	K	M
C - S		O	A	U
H - C		L	B	G
Li - O		N	M	E
O - H		Z	C	N
C - H		U	A	Y
O - Na		V	W	L
N - H		S	P	H

2 Determine bond type:

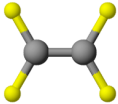
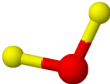
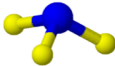
Look at the pictures and find out inorganic and organic substances whose molecules have single, double or triple bonds.

Chemical bond type according to multiplicity	Inorganic substance example	Organic substance example
Single bond		
Double bond		
Triple bond		

3 Determine molecule shape:

Consider the electron configuration of the central atom. Then, choose the corresponding shapes for the molecules of various substances: CH_4 (methane), CO_2 (carbon dioxide), H_2O (water), C_2H_4 (ethene). Here is a small hint: oxygen O, nitrogen N, hydrogen H and carbon C.

Form the molecules out of baculiform models and find the angles between the σ bonds within the respective molecules.

4 Find the incorrect statement:

- 1 There are hydrogen bonds between the water molecules in ice.
- 2 Metal crystals have common valence electrons which form a metal bond.
- 3 Van der Waals' bonds in graphite enable its electrical conductivity.
- 4 Sodium fluoride has an ionic bond.
- 5 The formula of ammonium cations is NH_3^+
- 6 Carbon atoms in diamond are connected by firm covalent bonds

1 Explain chemical process:

Define the chemical process and explain why aluminum and iodine react after just dropping a water droplet:

Reaction equation:

Chemical process



2 Explain a chemical processes:

This exercise brings up chemical processes shown in the pictures below. As seen in picture 1, zinc and sulphur react stormy with the emergence of zinc sulfide. In picture number 2 we can see an example of how hydrogen peroxide reacts in the presence of manganese dioxide. Later, the same process follows a thermal decomposition of sodium bicarbonate into soda, carbon dioxide and water (number 3, Pharaoh's snake experiment). Finally, the fourth picture shows a reaction of lean nitrate and sodium sulfide (Invisible ink experiment).

Write down the equations for the respective reactions. Decide whether the reactions are synthesis, decomposition or substitution. The description should also include thermochemical terms.

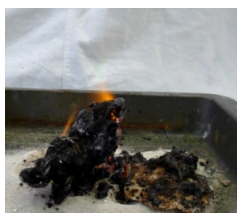
1.



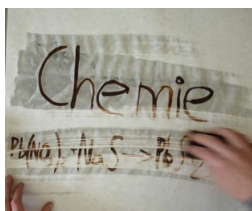
2.



3.



4.



3 Explain chemical processes:

The pictures below show four reaction types - protolytic (A), redox (B), precipitation (C), and complexing (D).

Considering the given reactants, characterize these reactions and write down their modified equations.

Reactants and products of the given reactions: FeCl_3 , H_2O_2 , KOH , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, PbI_2 , KI , HCl , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, KCl , H_2O , $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$, I_2 , O_2 , and KNO_3 .

A.



B.



C.



D.



1 Describe the protolytic reactions:

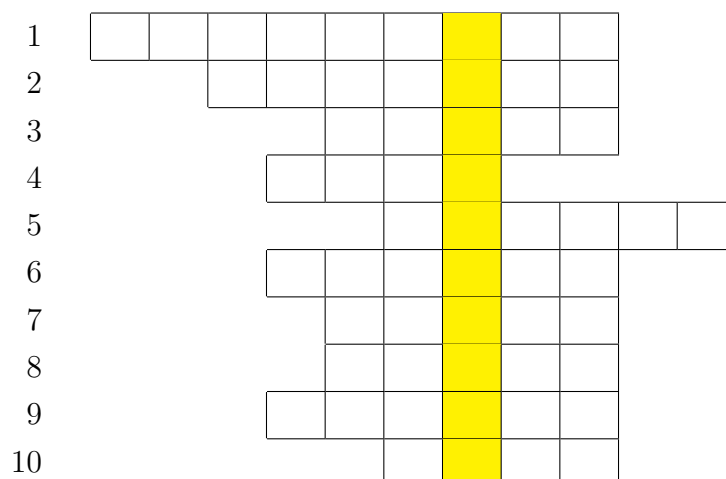
The picture shows an experiment that determines the principal of water and ammonium reaction. Write down the equation of this reaction and describe what particle is transferred between the reactants. Then, the reaction of hydrogen chloride with water. Fill in the text below describing which particle causes acidity and which one basicity of a solution.



Ammonium equation:

Hydrogen chloride equation:

Solutions with $[H_3O^+] = [OH^-]$ are (pH = ...). As long as $[H_3O^+] > [OH^-]$, the solution is acid (pH ... 7). When $[H_3O^+] < [OH^-]$, the solution is (pH ... 7).

2 Figure out the crossword solution and find out a different name for protolytic reactions:

- 1 What do we use while doing experiments? (e.g. water, H_2SO_4 , ...).
- 2 What is the 14th element of the periodic table that is used for PC microchips or glass?
- 3 An is a chemical compound that contains at least one oxygen atom and one additional element.
- 4 What is the most precious thing for some people? (it isn't money, but it shines in the same way).
- 5 Tell me the 11th element of the periodic table!
- 6 An element in which occurs at least one isotope is
- 7 What is the English translation of the Czech word "baňka"?
- 8 is a device which emits light; it can be used for eye surgeries.
- 9 The element celebrated on 6th March is used to prevent the thyroid cancer. It is
- 10 The direct opposite of base is (e.g. HCl , H_2SO_4).

3 Explain the experiment:



There is a simple explanation of an experiment where a teacher turns “water“ into “wine“ and vice versa, as long as we understand the color coding of substances in relation to their pH ambient circumstances. How do we call such substances? Include in your explanation other examples of such substances (look them up in other sources). Add an equation of neutralization reaction used for the experiment mentioned above.

Substances changing their colour as depending on the pH of the solution are In the experiment we used which is in alkaline environment but in acid one. That is why it changes its colour in the second glass where there could be

for example. In the third glass, the colour disappear because of

The equation might therefore look like:

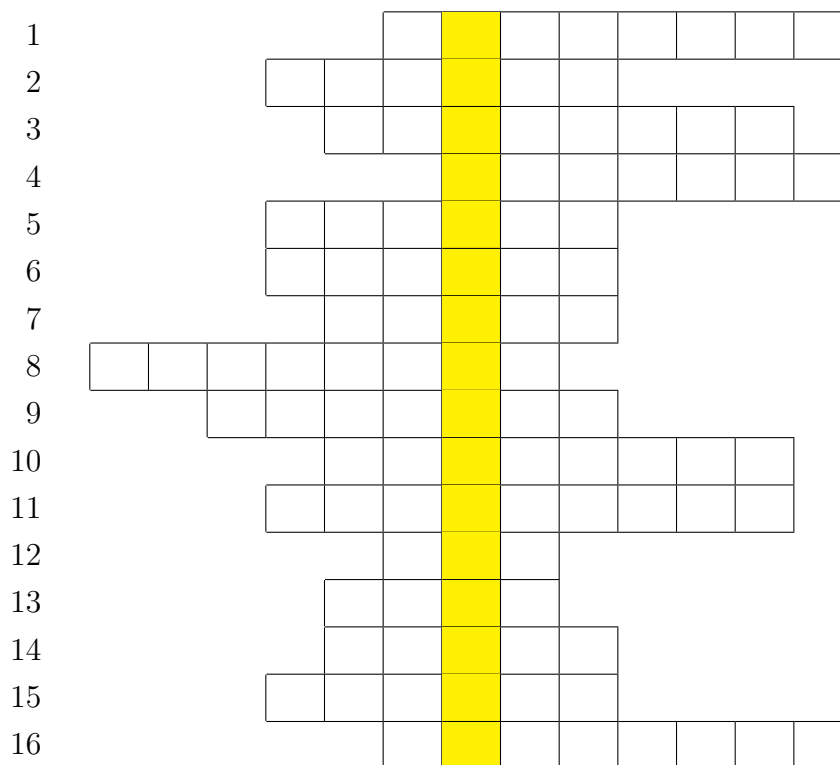
.....

Other examples of indicators are:

.....

.....



1 Solve the crossword and get to know the topic of this worksheet:

- 1 A tabular display of the chemical elements is called a table of elements.
- 2 A chemical equipment used for making compounds colder.
- 3 A particle with a negative charge.
- 4 A Swedish mathematician, professor of astronomy at Uppsala university, after whom a temperature unit is named.
- 5 A particle with positive charge.
- 6 Light fuel oil, synonyms are gas or gasoline.
- 7 A molecule, very similar to the oxygen molecule, but having three atoms.
- 8 Synthetic materials made from a wide range of organic polymers such as PVC,
- 9 An organic compound, its molecule contains one or more hydroxyl groups (OH) attached to a carbon atom.
- 10 A substance whose atoms all have the same number of protons.
- 11 The best subject ever!
- 12 A viscous liquid derived from petroleum, especially for use as a fuel.

2 Write down the equations of chemical processes:

In the picture right, there is shows the reaction of powder form of iron with oxygen. In the picture left, you can see methane combustion (Burning hands experiment).

Write down the equations of both of the chemical processes. Complete the equation and fill in the gaps.

The equation for the reaction of iron with oxygen:

.....

Iron loses/accepts electrons, its oxidation number increases / decreases from to, it oxidates/reduces.



The equation of methan and oxygen reaction:

.....

Carbon loses/accepts electrons, its oxidation number increases / decreases from to, it oxidates/reduces.

Oxygen loses/accepts electrones, its oxidation number increases / decreases from to, it oxidates/reduces.

bigbreak

3 Describe chemical processes behind battery cell:

In the picture, there is a simple cell that is constructed out of a lemon and two nails of different metal material. The voltmeter shows measured voltage on the mentioned metal plates. Describe how the cell works and how you would achieve even higher voltage while using the same as opposed to different metals.



4 Select usefull redox reactions:

Redox reactions are broadly used in practice but some of them might also become undesirable. Select those that we make use of.

CORROSION OF IRON

METAL PLATING

GALVANIC CELLS

FUEL COMBUSTION

HALOGENATION

TOXICITY OF CHROMATES

16. Řešení

1 Fill in the missing gaps in the general laboratory safety rules:

- eat and drink
- gas
- gloves
- head in the direction of anyone
- instructions
- labeled clearly
- laboratory coat
- laboratory record
- laboratory table
- leave
- mouth
- observed
- order
- pipette filler
- protective glasses
- stream of water
- teacher
- teacher's
- water (x3)

Laboratory Safety Rules

- 1 In all chemistry laboratories protective clothes rules are applied and anyone who enters has to wear a *laboratory coat* and appropriate shoes. It is forbidden to both *eat and drink* in the laboratory.
- 2 Before one starts working in the laboratory, they always need to carry out a check of *laboratory table*, missing equipment needs to be announced.
- 3 All tasks must be carried out according to the teacher's *instructions*.
- 4 Protective equipment such as *protective glasses* and *gloves* need to be worn.
- 5 The laboratory board needs to be in a strict *order*!
- 6 Chemicals that are to be used have to be *labelled clearly*!
- 7 One must never *leave* the laboratory boards in the ongoing process of an experiment and the experiment has to be *observed*. One has to take notes about all the conducted steps and to subsequently elaborate the *laboratory record* at home.
- 8 Poisonous and caustic chemicals must not to be pipetted in any case by *mouth*, we always use a *pipette filler*.
- 9 When warming up liquid in a dish, we ought to hold the dish so it doesn't *head in the direction of anyone* around.
- 10 When diluting liquid, we always add acid into *water* and never reversely!
- 11 When using hydroxides, we always add it into *water* and never reversely!

- 12 Injuries are to be reported to the *teacher*, burned or stained wounds are to be washed in the *stream of water* immediately.
- 13 Laboratory table has to be cleaned after an experiment is finished. The remaining chemicals are closed out according to the *teacher's* instructions. Before leaving the laboratory, one has to check whether *gas* and *water* inlets are properly closed.

2 Fill in important phone numbers:

Ambulance:

155

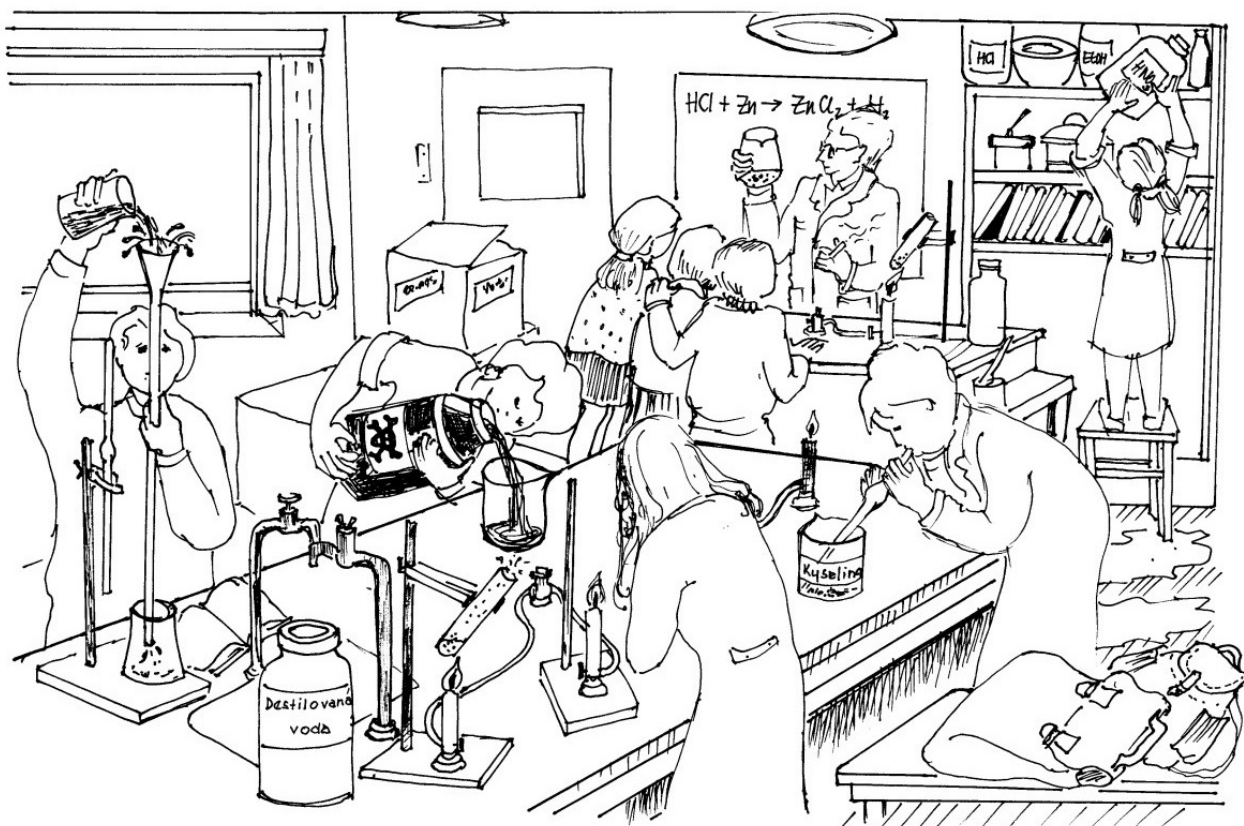
Police:

158

Fire brigade / Firefighters:

150

3 Some of the general laboratory safety rules were not met in the picture below. Find as many clashes with the rules as possible:



Pupils do not wear protective glasses

A pupil is pouring chemicals into a dish above his head.

There are curtains in the laboratory

There are boxes blocking the escape way out of the laboratory

A pupil is pouring a poisonous chemical on his own while not wearing long sleeves
The same pupil has his face close to the poisonous chemical
There are pupils who are not wearing laboratory coats
Their teacher is smoking
A test-tube is being warmed up without an observer
Acids are stored in the top shelves
A pupil is obtaining chemicals from the shelf on her own
There is some spilled liquid on the floor
There are bags in the laboratory
A pupil is pipetting acid with her mouth
A pupil has her hair loose by an open flame
The test-tube is without an observer and heading in the direction of a pupil

4 Match the GHS labels to their corresponding pictograms:

- Toxic
- Oxidizing
- Compressed Gas
- Corrosive
- Dangerous for the Environment
- Explosive
- Flammable
- Harmful Irritant
- Health Hazard

		
<i>Corrosive</i>	<i>Compressed Gas</i>	<i>Harmful Irritant</i>
		
<i>Explosive</i>	<i>Flammable</i>	<i>Dangerous for the Environment</i>
		
<i>Oxidizing</i>	<i>Health Hazard</i>	<i>Toxic</i>

5 Play "Chemical Dobble" game

Distribute the cards for "Chemical Dobble" game among 3-4 players. Draw the first card with its picture facing up on the table. The player who sees some of the matching tools in the picture on the table with the ones in their own cards has to give this equipment its proper name. If they do so, the player lays their card onto the board so the game then goes on with their card. Whoever gets rid of the cards first is the winner of the game.

The "Chemical Dobble" game is delivered as a separate file and it is not part of this publication.

2 FILTRATION

metodika

pracovní list

1 Find the correct definition, fill in the chart and find its solution. Define the term:

- 1 Phenomenon accompanying the burning
- 2 Property of solution
- 3 Homogeneous mixture
- 4 Substance for increasing the speed of chemical reaction
- 5 Chemical oxide coating
- 6 Weighing apparatus
- 7 Charged elementary particle
- 8 Caustic
- 9 Positive plate
- 10 Commix

1.			F	L	A	M	E			
2.	A	C	I	D	I	T	Y			
3.	S	O	L	U	T	I	O	N		
4.	C	A	T	A	L	Y	S	T		
5.	C	O	R	R	O	S	I	O	N	
6.		B	A	L	A	N	C	E		
7.	C	A	T	I	O	N				
8.		V	I	T	R	I	O	L	I	C
9.	A	N	O	D	E					
10.	M	I	N	G	L	E				

2 Underline all compounds we can divide by filtration:

chalk in oil

salt in water

sea sand in water

chalk in water

potassium permanganate in water

sugar in water

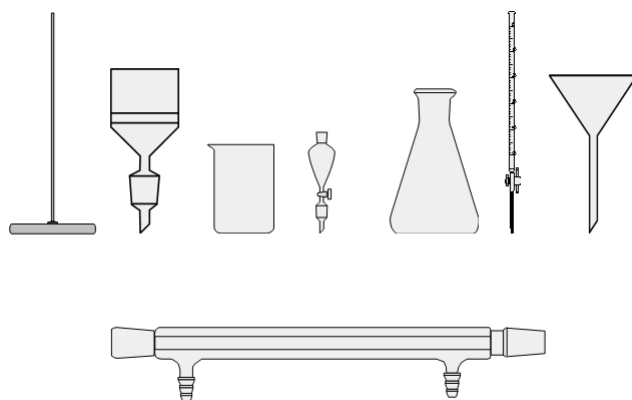
dust in the air

tea leaves in tea

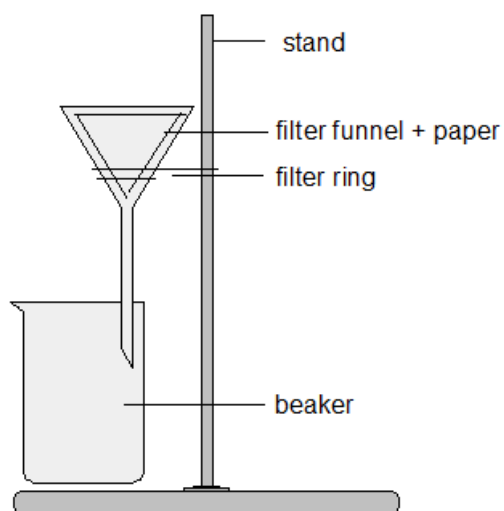
3 From the chemistry equipment below, set up and label the filtration apparatus:

(use ChemSketch computer program, print out and glue in or draw)

Obrázek 16.1: Laboratory equipment



Obrázek 16.2: Filtration



3 DISTILLATION

metodika

pracovní list

1 Write the names of the listed elements in the crossword below. Find and define the correct solution.

H	Ti	As	At	Si	Se	S	Ba	Sb	Fe	O	Mn
H		A	A		S	S		A			M
Y	T	R	S	S	E	U	B	N			A
D	I	S	T	I	L	L	A	T	I	O	N
R	T	E	A	L	E	F	R	I	R	X	G
O	A	N	T	I	N	U	I	M	O	Y	A
G	N	I	I	C	I	R	U	O	N	G	N
E	I	C	N	O	I		M	N		E	E
N	U		E	N	M			Y		N	S
	M										E

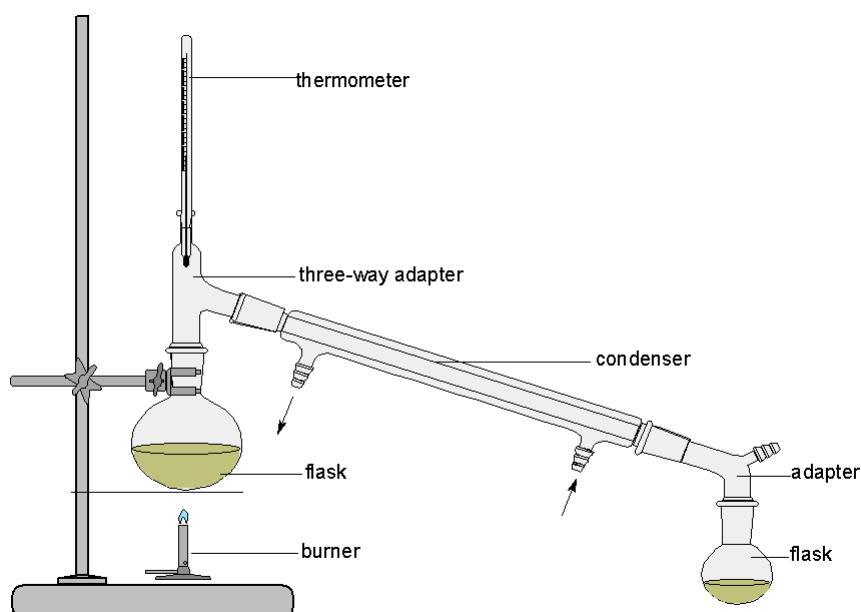
2 Play a memory game. Your task is to find out 3 matching pictures – as the first one, a picture of chemical glassware, another one with its corresponding Czech term and the third with the English term of it.

Obrázek 16.3: Memory Game

	Kádinka	<u>Beaker</u>		Kuželová baňka	<u>Erlenmeyer Flask</u>
	Filtrační nálevka	<u>Filtration Funnel</u>		Büchnerova nálevka	<u>Büchners Funnel</u>
	Liebigův (přímý) chladič	<u>Liebig Condenser</u>		Dělicí nálevka	<u>Separator Funnel</u>
	Destilační baňka	<u>Distillation Flask</u>		Teploměr	<u>Thermometer</u>
	Zábrusový nástavec	<u>Three - Way Adapter</u>		Alonž	<u>Vacuum: Distilling Adapter</u>
	Třecí miska s tloučkem	<u>Pestle And Mortar</u>		Odsávací baňka	<u>Filtering Flask</u>
	Bunsenův kahan	<u>Bunsen Burner</u>		Trojnožka	<u>Tripod Stand</u>

3 Describe the distillation apparatus. Then, use arrows to specify the direction of connection of cooling water used in steam condensation.

Obrázek 16.4: Memory Game



4 Decide and underline, which of the given mixtures are suitable to divide by using distillation.

oil and water

ethanol and water

methanol and ethanol

ethanol and chalk

toluene and petrol

spirit and oil

5 Use literature or internet sources to give examples of distillation in real life. Write in English.

earth oil rectification

distilled water production

production of distillates in food industry

4 GAS PREPARATION

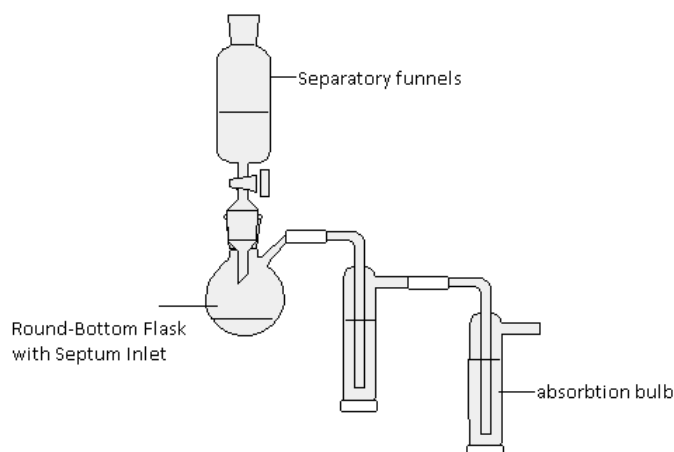
metodika

pracovní list

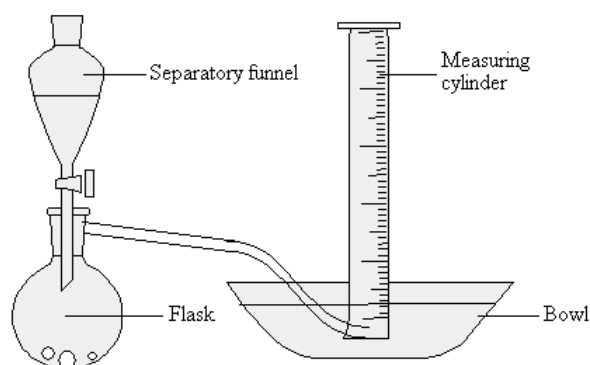
1 From the given list of terms choose the correct labels for the apparatus and chemical ware in the pictures:

- gas apparatus,
- round-bottom flask,
- measuring cylinder,
- separatory funnel,
- Kipp's apparatus,
- bowl,
- round-bottom flask with septum inlet,
- retort flask

Obrázek 16.5: Gas preparation equipment I



Obrázek 16.6: Gas preparation equipment II

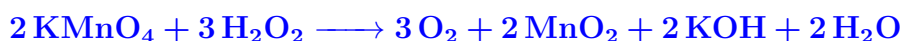
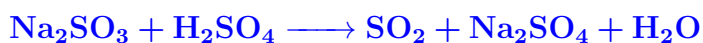
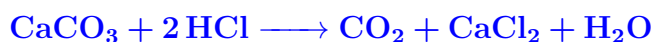


Obrázek 16.7: Gas preparation equipment III



2 Set up the equations correctly with the help of elements and substances listed on the cards:

The equations are those that produce carbon dioxide, sulphur dioxide, hydrogen, oxygen and chlorine.



3 With the help of dictionary or web search translate the czech names of substances from the previous exercise and match them with their translated terms:

Zn <i>zinc</i>	CaCO₃ <i>calcium carbonate</i>	Na₂SO₃ <i>sodium sulfite</i>	MnO₂ <i>manganese dioxide</i>	H₂O₂ <i>hydrogen peroxide</i>
KOH <i>potassium hydroxide</i>	HCl <i>hydrochloric acid</i>	CO₂ <i>carbon dioxide</i>	SO₂ <i>sulfur dioxide</i>	H₂ <i>hydrogen</i>
Cl₂ <i>chlorine</i>	O₂ <i>oxygen</i>	Ca(OH)₂ <i>calcium hydroxide</i>	H₂O <i>water</i>	KMnO₄ <i>potassium</i>
CaCl₂ <i>calcium chloride</i>	H₂SO₄ <i>sulfuric acid</i>	ZnCl₂ <i>zinc chloride</i>	MnCl₂ <i>manganese chloride</i>	

4 Fill in the table, write down the equations for the proof and arrange them so they work:

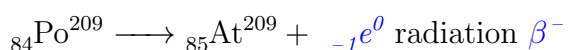
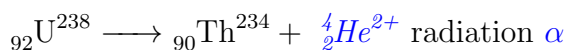
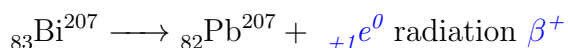
Gas	Characteristics	Equation
CO ₂	Uninflammable, colourless, <i>heavier</i> than air.	Ca(OH) ₂ + CO ₂ → CaCO ₃ + <i>H₂O</i>
<i>SO₂</i>	Poisonous, colourless, creates acid solution.	<i>SO₂</i> + 2 H ₂ S → 3 S + 2 H ₂ O
H ₂	Inflammable, colourless, <i>lighter</i> than air.	<i>2 H₂ + O₂ → 2 H₂O</i> wooden stick on fire
O ₂	Colourless, <i>heavier</i> than air.	C + O ₂ → CO ₂ (<i>smoldering wooden stick</i>)
<i>Cl₂</i>	Poisonous, green and yellow, <i>heavier</i> than air.	Cl ₂ + 2 KI → I ₂ + 2 KCl

1 Using dictionary, look up the English translation and pronunciation of the terms below. Fill in the table:

atom, molekula, ion	<i>atom, molecule, ion</i>
proton, neutron, elektron	<i>proton, neutron, electron, positron</i>
částice, kation, anion	<i>particle, cation, anion</i>
neutrální náboj, kladný a záporný náboj	<i>neutral, positive, negative charge</i>
slupka, energetická vrstva	<i>shell, energy level</i>
jádro	<i>nucleus</i>
planetární model atomu	<i>planetary model of atom</i>
α – částice, α - záření	<i>α – particle, α - radiation</i>
kvantově-mechanický model atomu	<i>quantum – mechanical model of atom</i>
orbital	<i>orbital</i>

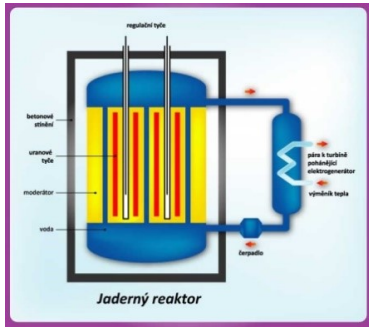
Substances consist of mass *particles* of the size 10^{-10}m which cannot be chemically further divided. They have *neutral* charge and are called *atoms*. This concept came from old Greek philosophers Democritos and Leukippos. This theory had been omitted and forgotten for centuries. At the beginning of the 19th century, a British chemist John Dalton began to deal with the topic again. However, it was J. J. Thomson who confirmed the existence of the inner structure on the ground of his discovery of the *negative* charge that particles carry. He labeled this particle electron. The physicist Ernest Rutherford carried out experiments with α – particles. In 1911, he proved there is a *positive* charge on the atom's *nucleus*. Subsequently, he constructed a *model* for the mentioned kind of atoms, that is called *planetary* model. Niels Bohr, a Danish physicist, constructed another model of atoms in 1913. It is based on the occurrence of electrons which have stable *energy levels* by the nucleus. This degree gradually increases along with the distancing of radii *shells* from the nucleus outwards. The mentioned discovery was an important step towards today's perception of the atomic model, known as *quantum – mechanical* model of atom. There are *positive* particles in the atom's nucleus called protons, as Ernest Rutherford found out in 1918. James Chadwick (1932) also came to conclusion that positive particles called protons occur in the nucleus. The electrons are in electron shells forming *orbitals of various shapes*, which are placed around the nucleus. Within these shapes, there is 95% chance of electron occurrence. We use 4 quantum numbers (n, l, m, s) to describe the energy of respective electrons. The number of electrons is *identical* with the number of protons in the nucleus. When an electron leaves the shell, a positive particle – *cation* - is produced. Reversely, if an atom accepts an additional electron, a negative particle – *anion* - is produced.

2 Fill suitable particles in the equations and decide what type of radiation is produced:



3 Match the pictures with terms connected to radioactivity in practice:

- Defectoscopy
- Nuclear power reactor
- PET checkup
- Radiocarbon dating
- Sterilisation



Nuclear power reactor



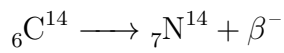
Defectoscopy



PET checkup



Sterilisation



Radiocarbon dating

pracovní list

Label both vertical and horizontal lines/columns of the periodic table. Then, describe what element description gives for information (add arrows). Finally, distinguish P Block Elements in colour into 3 groups; nonmetal (in red), semimetal (in orange) a metal (in blue).

[illegible]

The diagram shows a yellow rectangular box representing an element's data. Inside the box, the number 11 is on the left, Na is in the center, 22,99 is at the top right, and 1,00 is at the bottom right. Four labels with arrows point to these values: 'electronegativity' points to 1,00; 'element symbol' points to Na; 'proton number' points to 11; and 'atomic (relative) mass' points to 22,99.

There are many ways how elements got their assigned names. To demonstrate, their respective names could have been derived as example from a name of a scientist, certain characteristics of the elements, various substances they may form or from a name of a state.

- 1 Look at the elements below and decide how they got their names.
- 2 Considering each line represents a certain pattern of how elements got their names, add another two elements those follow the similar or same pattern.

Chlorine	<i>certain characteristics</i> (= green), Bromine (stinking), Sulphur (yellow), Phosphorus (acquiring light)
Oxygen	<i>generates acid</i> , Hydrogen (= generates water)
Nobelium	<i>from a name</i> - Alfred Nobel, Einsteinium, Curium, Rutherfordium, Mendelevium, ...
Germanium	<i>from a country</i> , Polonium, Francium, Americium (continent)

3 Complete the missing gaps in the text below:

Periodic table of elements is formed by *7* lines which are called *periods*. These determine the number of *electron* layers that include electrons. The periodic table has *18* columns which are called *groups*. Within those, the elements have the *same* number of valence electrons, and therefore, similar *characteristics*. In *1869 D. I Mendělejev* formulated the Periodic Law, in which he stated that the characteristics of various elements are periodically dependent on their atomic *weights*. As known today, the characteristics of elements are also periodically dependent on their atomic or *proton* number.

4 Try to combine element symbols so they form English first/given names:

ReBeCCa, LuReN, LuCy, AlICe, LiAm, BeN, AmY, ...

1 Determine bond polarity:

The polarity of bonds is determined by the odds in electronegativity ΔX of both of the depicted elements. With this in mind, fill in the missing gaps in the chart below. Highlight the correct letter. Subsequently, the highlighted letters ought to form the name of a particle that consists of two or more atoms.

Bond	ΔX	Non-polar	Polar	Ionic
K - F	3,2	L	K	M
C - S	0,1	O	A	U
H - C	0,3	L	B	G
Li - O	2,5	N	M	E
O - H	1,3	Z	C	N
C - H	0,3	U	A	Y
O - Na	2,5	V	W	L
N - H	0,9	S	E	H

2 Determine bond type:

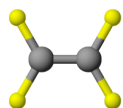
Look at the pictures and find out inorganic and organic substances whose molecules have single, double or triple bonds.

Chemical bond type according to multiplicity	Inorganic substance example	Organic substance example
Single bond	$H-O-H$ water	H_3C-CH_3 ethane
Double bond	$O=C=O$ carbon dioxide	$H_2C=CH_2$ ethene
Triple bond	$H-C\equiv N$ hydrogen cyanide	$HC\equiv CH$ ethyne

3 Determine molecule shape:

Consider the electron configuration of the central atom. Then, choose the corresponding shapes for the molecules of various substances: CH_4 (methane), CO_2 (carbon dioxide), H_2O (water), C_2H_4 (ethene). Here is a small hint: oxygen O, nitrogen N, hydrogen H and carbon C.

Form the molecules out of baculiform models and find the angles between the σ bonds within the respective molecules.



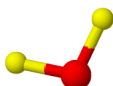
C_2H_4 – square molecule, 120°



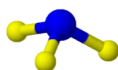
CH_4 – tetrahedron shape, $109^\circ 28'$



ceCO_2 – linear shape, 180°



H_2O – a square polymolecule derived from tetrahedron shape, $104^\circ 28'$



NH_3 – molecule derived from tetrahedron shape, 105°

4 Find the incorrect statement:

- 1 There are hydrogen bonds between the water molecules in ice.
- 2 Metal crystals have common valence electrons which form a metal bond.
- 3 Van der Waals' bonds in graphite enable its electrical conductivity.
- 4 Sodium fluoride has an ionic bond.
- 5 *The formula of ammonium cations is NH_3^+*
- 6 carbon atoms in diamond are connected by firm covalent bonds

1 Explain chemical process

Define the chemical process and explain why aluminum and iodine react after just dropping a water droplet:

Reaction equation: $3I_2 + Al \longrightarrow 2AlI_3$

Chemical process *is a process when bonds of reactants disappear and new ones evolve in the products of these reactions.*

**2 Explain a chemical processes:**

This exercise brings up chemical processes shown in the pictures below. As seen in picture 1, zinc and sulphur react stormy with the emergence of zinc sulfide. In picture number 2 we can see an example of how hydrogen peroxide reacts in the presence of manganese dioxide. Later, the same process follows a thermal decomposition of sodium bicarbonate into soda, carbon dioxide and water (number 3, Pharaoh's snake experiment). Finally, the fourth picture shows a reaction of lead nitrate and sodium sulfide (Invisible ink experiment).

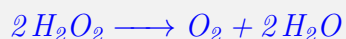
Write down the equations for the respective reactions. Decide whether the reactions are synthesis, decomposition or substitution. The description should also include thermochemical terms.

1.



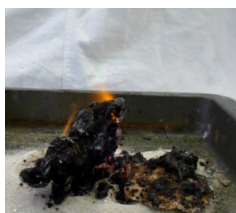
synthesis, exothermic

2.



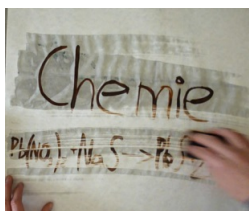
decomposition, exothermic

3.



decomposition, endothermic

4.



substitution, exothermic

3 Explain chemical processes

The pictures below show four reaction types - protolytic (A), redox (B), precipitation (C), and complexing (D).

Considering the given reactants, characterize these reactions and write down their modified equations.

Reactants and products of the given reactions: FeCl_3 , H_2O_2 , KOH , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, PbI_2 , KI , HCl , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, KCl , H_2O , $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$, I_2 , O_2 , and KNO_3 .

A.



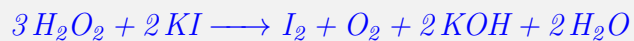
proton transmission



B.



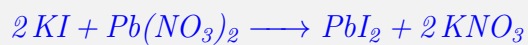
electron transmission



C.



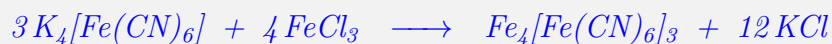
evolving insoluble salt



D.



evolving complex



9 PROTOLYTIC REACTIONS

metodika

pracovní list

1 Describe the protolytic reactions:

The picture shows an experiment that determines the principal of water and ammonium reaction. Write down the equation of this reaction and describe what particle is transferred between the reactants. Then, the reaction of hydrogen chloride with water. Fill in the text below describing which particle causes acidity and which one basicity of a solution.



Ammonium equation: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

Hydrogen chloride equation: $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$

Solutions with $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$ are *neutral* (pH = 7). As long as $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$, the solution is acid (pH < 7). When $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$, the solution is *alkaline* (pH > 7).

2 Figure out the crossword solution and find out a different name for protolytic reactions:

1	C	H	E	M	I	C	A	L	S
2			S	I	L	I	C	O	N
3					O	X	I	D	E
4			G	O	L	D			
5					S	O	D	I	U
6			S	T	A	B	L	E	
7				F	L	A	S	K	
8				L	A	S	E	R	
9			I	O	D	I	N	E	
10					A	C	I	D	

- 1 What do we use while doing experiments? (e.g. water, H_2SO_4 , ...).
- 2 What is the 14th element of the periodic table that is used for PC microchips or glass?
- 3 An *oxide* is a chemical compound that contains at least one oxygen atom and one additional element.
- 4 What is the most precious thing for some people? (it isn't money, but it shines in the same way).
- 5 Tell me the 11th element of the periodic table!
- 6 An element in which occurs at least one isotope is *stable*.
- 7 What is the English translation of the Czech word "baňka"?
- 8 *Laser* is a device which emits light; it can be used for eye surgeries.
- 9 The element celebrated on 6th March is used to prevent the thyroid cancer. It is
- 10 The direct opposite of base is *acid* (e.g. HCl , H_2SO_4)

3 Explain the experiment:



There is a simple explanation of an experiment where a teacher turns “water“ into “wine“ and vice versa, as long as we understand the color coding of substances in relation to their pH ambient circumstances. How do we call such substances? Include in your explanation other examples of such substances (look them up in other sources). Add an equation of neutralization reaction used for the experiment mentioned above.

Substances changing their colour as depending on the pH of the solution are *acid – base indicators*. In the experiment we used *phenolphthalein* which is *violet* in alkaline environment but *colourless* in acid one. That is why it changes its colour in the second glass where there could be *sodium hydroxide*, for example. In the

third glass, the colour disappear because of *hydrochlorid acid*.

The equation might therefore look like:



Other examples of indicators are:

methyl orange / methyl red / litmus / Congo red

.....



10 GUESS THE TITLE

metodika

pracovní list

1 Solve the crossword and get to know the topic of this worksheet:

1					P	E	R	I	O	D	I	C
2		C	O	O	L	E	R					
3			E	L	E	C	T	R	O	N		
4					C	E	L	S	I	U	S	
5			P	R	O	T	O	N				
6			P	E	T	R	O	L				
7				O	Z	O	N	E				
8	P	L	A	S	T	I	C	S				
9			A	L	C	O	H	O	L			
10					E	L	E	M	E	N	T	S
11				C	H	E	M	I	S	T	R	Y
12					O	I	L					
13					B	A	S	E				
14					W	A	T	E	R			
15			E	N	E	R	G	Y				
16					H	Y	D	R	O	G	E	N

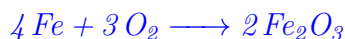
- 1 A tabular display of the chemical elements is called a *periodic* table of elements.
- 2 A chemical equipment used for making compounds colder.
- 3 A particle with a negative charge.
- 4 A Swedish mathematician, professor of astronomy at Uppsala university, after whom a temperature unit is named.
- 5 A particle with positive charge.
- 6 Light fuel oil, synonyms are gas or gasoline.
- 7 A molecule, very similar to the oxygen molecule, but having three atoms.
- 8 Synthetic materials made from a wide range of organic polymers such as PVC,
- 9 An organic compound, its molecule contains one or more hydroxyl groups (OH) attached to a carbon atom.
- 10 A substance whose atoms all have the same number of protons.
- 11 The best subject ever!
- 12 A viscous liquid derived from petroleum, especially for use as a fuel.

2 Write down the equations of chemical processes:

In the picture right, there is shows the reaction of powder form of iron with oxygen. In the picture left, you can see methane combustion (Burning hands experiment).

Write down the equations of both of the chemical processes. Complete the equation and fill in the gaps.

The equation for the reaction of iron with oxygen:



Iron *loses 3* electrons, its oxidation number *increases* from *0* to *+III*, it *oxidates*.



The equation of methan and oxygen reaction:



Carbon *loses 8* electrons, its oxidation number *increases* from *-IV* to *+IV*, it *oxidates*.

Oxygen *loses 2* electrons, its oxidation number *decreases* from *0* to *-II*, it *reduces*.

3 Describe chemical processes behind battery cell:

In the picture, there is a simple cell that is constructed out of a lemon and two nails of different metal material. The voltmeter shows measured voltage on the mentioned metal nails. Describe how the cell works and how you would achieve even higher voltage while using the same as opposed to different metals.

Different types of metals have different electrode potential. After dipping them in an ionic solution (here lemon) the chemical energy on the metal surface changes into electric one. The final form of the cell carries and provides electric voltage.



4 Select usefull redox reactions:

Redox reactions are broadly used in practice but some of them might also become undesirable. Select those that we make use of.

CORROSION OF IRON

METAL PLATING

GALVANIC CELLS

FUEL COMBUSTION

HALOGENATION

TOXICITY OF CHROMATES

17. Slovník

17.1. English - Czech

ATOM, MOLECULE, PERIODIC TABLE

English	Czech	Note
accept	přijmout	5, 10
add	přidat, připojit	1, 6
angle	úhel	7
anion	anion	5
atom	atom	5, 9
atomic (relative) mass	atomová (relativní) hmotnost	7, 6
atomic number	atomové číslo	6
attach	připojit	10
bond	vazba	7, 8
bond: covalent bond	vazba: kovalentní vazba	7
bond: double bond	vazba: dvojná vazba	7
bond: hydrogen bond	vazba: vodíková vazba	7
bond: chemical bond	vazba: chemická vazba	7
bond: ionic bond	vazba: iontová vazba	7
bond: metal bond	vazba: kovová vazba	7
bond: single bond	vazba: jednoduchá vazba	7
bond: triple bond	vazba: trojná vazba	7
bond: Van der Waals' bonds	vazba: Van der Waalsovy vazby	7
bonded	vázaný	7
cation	kation	2, 5
configuration	konfigurace	7
connect	spojit	7
consist	skládat se, obsahovat	5, 7
crystal	krystal	7
electron	elektron	5, 6, 10
electron layer	elektronová vrstva	6
electron transmission	přenos elektronů	8
electronegativity	elektronegativita	6, 7
elementary	elementární	2
emit	vyzařovat, vysílat	9
energy	energie	10
energy level	energetická vrstva	5
group	skupina	6

English	Czech	Note
charge	náboj	5, 10
charged	nabitý	2
increase	zvětšit, zvýšit se	2, 5, 10
ion	ion	5
ionic	iontový	7, 10
isotope	izotop	9
line	řada	6
linear	lineární	7
matter	hmota	5
molecule	molekula	5, 7, 10
multiplicity	násobnost	7
negative	záporný	5, 10
neutral	neutrální	5, 9
neutron	neutron	5
non-polar	nepolární	7
nucleus	jádro	5
orbital	orbital	5
oxidation number	oxidační číslo	10
P block elements	prvky bloku p	6
particle	částice	2, 5, 7, 9, 10
particle of matter	hmotná částice	5
periodic	periodický	9, 10
periodic law	periodický zákon	6
periodic table	periodická tabulka	6
planetary model of atom	planetární model atomu	5
polar	polární	7
polarity	polarita	7
positive	kladný	5, 10
positron	pozitron	5
proton	proton	5. 1
proton number	protonové číslo	6
proton transmission	přenos protonů	8
quantum-mechanical model	kvantově-mechanický model	5
quantum number	kvantové číslo	5
radius	poloměr	5
shape	tvar	5, 7
shell	slupka	5
tetrahedron	čtyřstěn	7
transfer	přenášet	9
valence electron	valenční elektron	6, 7

ELECTROCHEMISTRY

English	Czech	Note
anode	anoda	2
cathode	katoda	
cell	článek	10

English	Czech	Note
coating	povlak	2
dip	ponořit	10
electrode	elektroda	10
galvanic cell	galvanický člunek	10
metal plating	pokovování	10
plate	destička	10
positive plate	kladná elektroda	2
potential	potenciál	10
voltage	napětí	10

LABORATORY EQUIPMENT

English	Czech	Note
apparatus	aparatura, přístroj	2, 3, 4
balance	váhy	2
beaker	kádinka	2, 3
bowl	(skleněná) vana	4
Büchner's funnel	Büchnerova nálevka	2, 3
Bunsen burner	Bunsenův kahan	3
cooler	chladič	10
device	přístroj, zařízení	9
distillation flask	destilační baňka	3
equipment	vybavení, zařízení	1, 4, 10
Erlenmeyer flask	kuželová baňka	2, 3
filtering flask	odsávací baňka	3
filtration funnel	filtrační nálevka	2, 3
flask	baňka	3, 4, 9
funnel	nálevka	2, 3, 4
gas apparatus	aparatura pro jímání plynu	4
gas preparation equipment	zařízení pro přípravu plynu	4
inlet	přívod	1
Kipp's apparatus	Kippův přístroj	4
laboratory coat	laboratorní plášť	1
laboratory record	laboratorní protokol	1
laboratory table	laboratorní stůl	1
Liebig condenser	Liebigův (přímý) chladič	2, 3
measuring cylinder	odměrný válec	4
pestle and mortar	třecí miska s tloučkem	3
pipette	pipeta, pipetovat	1
protective	ochranný	1
retort flask	křivule	4
round-bottom flask	baňka s kulatým dnem	4
round-bottom flask with	frakční baňka	4
septum inlet		
safety rules	bezpečnostní pravidla	1
separatory funnel	dělicí nálevka	2, 3, 4
stand	stojan	2, 3

English	Czech	Note
thermometer	teploměr	2, 3
three-way adapter	zábrusový nástavec	3
tripod stand	trojnožka	3
vacuum-distilling adapter	alonž	3
wooden stick	špejle	4

ELEMENTS, COMPOUNDS

English	Czech	Note
alcohol	alkohol	10
alkaline	alkalický	9
aluminium	hliník	8
ammonia	amoniak, čpavek	9
ammonium cation	amonný kation	7
antimony	antimon	3
arsenic	arsen	3
astatine	astat	3
barium	barium	3
bromine	brom	6
calcium carbonate	uhličitan vápenatý	4
calcium hydroxide	hydroxid vápenatý / hašené vápno	4
calcium chloride	chlorid vápenatý	4
carbon	uhlík, uhlíkový	7, 10
carbon dioxide	oxid uhličitý	4, 7, 8
diamond	diamant	7
element	prvek	4, 6, 7, 9, 10
element symbol	značka prvku	6
ethane	ethan	7
ethanol	ethanol	3
ethene	ethen	7
ethyne	ethyn	7
formula	vzorec	7
gasoline	benzín	10
gold	zlato	9
graphite	grafit	7
hydrogen	vodík	3, 4, 6, 7, 10
hydrogen cyanide	kyanovodík	7
hydrogen chloride	chlorovodík	9
hydrogen peroxide	peroxid vodíku	4, 8
hydrochloric acid	kyselina chlorovodíková	4, 9
hydroxide	hydroxid	1
chalk	křída	2
chemical formula	chemický vzorec	4
chemicals	chemikálie	1, 9
chlorid manganatý	manganese chloride	4
chlorine	chlor	4, 6

English	Czech	Note
chromates	chromany	10
inorganic	anorganický	7
iodine	jod	8, 9
iron	železo	3, 10
lead nitrate	dusičnan olovnatý	8
manganese	mangan	3
manganese dioxide	oxid manganičitý	4, 8
methane	metan	10
methanol	methanol	3
methyl orange	methylořanž	9
methyl red	metylčerven	9
nitrogen	dusík	7
oil	benzín, olej	2, 10
organic	organický	7, 10
oxide	oxid, oxidový	2, 9
oxygen	kyslík, kyslíkový	3, 4, 6, 7, 9, 10
ozone	ozon	10
petrol	benzín	3, 10
petroleum	ropa	10
phenolphthalein	fenolftalein	9
phosphorus	fosfor	6
plastics	plasty	10
polymer	polymer	10
potassium hydroxide	hydroxid draselný	4
potassium permanganate	manganistan draselný	2, 4
selenium	selen	3
silicon	křemík	3, 9
soda	soda	8
sodium	sodík	8, 9
sodium bicarbonate	hydrogenuhlíčan sodný	8
sodium fluoride	fluorid sodný	7
sodium hydroxide	hydroxid sodný	9
sodium sulfide	sulfid sodný	8
sodium sulfite	siřičitan sodný	4
sulfur / sulphur	síra	3, 6, 8
sulfur / sulphur dioxide	oxid siřičitý	4
sulfuric acid	kyselina sírová	4
symbol	značka	6
titanium	titan	3
water	voda	4, 7, 10
zinc	zinek	4, 8
zinc chloride	chlorid zinečnatý	4
zinc sulfide	sulfid zinečnatý	8

CHEMICAL REACTIONS

English	Czech	Note
acid	kyselý, kyselina	1, 4, 6, 9, 10
acid-base indicator	acidobazický indikátor	9
acidity	kyselost	2, 9
balance an equation	vyčíslit rovnici	4
balanced equation	vyčíslená rovnice	8
base	zásada, zásaditý	9, 10
basicity	zásaditost	9
burning	hořící	10
catalyst	katalyzátor	2
combine	zkombinovat	6
combustion	hoření, spalování	10
commix	smíchat	2
complexing	komplexotvorný	8
compound	sloučenina	4, 9, 10
conditions	podmínky	9
Congo red	konžská červeň	9
construct	vytvořit	5, 10
corrosion	koroze	2, 10
decomposition	rozklad	8
dilute	ředit	1
drop	kápnout, kapka	8
droplet	kapička	8
endothermic	endotermický	8
equation	rovnice	4, 5, 8, 9, 10
exothermic	exotermický	8
experiment	pokus	1, 5, 8, 9, 10
flame	plamen	2
form	tvořit, vytvořit	4, 5, 6, 7, 8, 10
halogenation	halogenace	10
hydroxyl group	hydroxylová skupina	10
indicator	indikátor	9
invisible ink	neviditelný inkoust	8
litmus	lakmus	9
neutralization	neutralizace, neutralizační	9
oxidate	oxidovat	10
pour	lít	1
preparation	příprava	4
product	produkt	8
proof	důkaz	4
protolytic	protolytický	8, 9
react	reagovat	8
reactant	reaktant	8, 9
reaction	reakce	2, 8, 9, 10
redox	redox	8
reduce	redukovat se	10
speed	rychlost	2
substance	látka	2, 4, 5, 6, 7
substitution	substituce (nahrazování)	8
synthesis	slučování	8

English	Czech	Note
thermal decomposition	tepelný rozklad	8
thermochemical terms	termochemické podmínky	8
violently	bouřlivě	8

MIXTURES, SEPARATING MIXTURES

English	Czech	Note
distillation	destilace	3
filtration	filtrace	2
heterogeneous	heterogenní	2
homogeneous	homogenní	2
mingle	smísit	2
mixture	směs	2
precipitation	srážení	8
solution	roztok	2, 4, 9, 10

CHARACTERISTICS

English	Czech	Note
caustic	žíravý	1, 2
coloured	zbarvený	4
colourless	bezbarvý	4, 9, 10
combustible	hořlavý	4
compressed	stlačený	1
corrosive	žravina, leptavý	1
electrical conductivity	elektrická vodivost	7
explosive	výbušnina	1
firm	pevný	7
flammable	hořlavý	1
gas	plyn	1, 4
gas	benzín	10
incombustible	nehořlavý	4
insoluble salt	nerozpustná sůl	8
irritant	dráždivý	1
liquid	kapalina	1, 10
metal	kov, kovový	6, 7, 10
nonmetal	nekovový	6
odourless	bez zápachu	10
oxidizing	oxidující	1
poisonous	jedovatý	1
powder	prášek	10
precious	drahý, drahocenný	9
property	vlastnost	2, 4
semimetal	polokovový	6

English	Czech	Note
smoldering	doutnající	4
stable	stabilní	5, 9
stink	páchnout	6
synthetic	syntetický	10
toxic	toxický, jedovatý	1, 4
transparent	čirý	10
violet	fialový	9
viscous	viskózní	10
vitriolic	žiravý	2

METHODS, HEALTH

English	Czech	Note
health hazard	riziko pro zdraví	1
injury	zranění	1
microchip	mikročip	9
nuclear power reactor	jaderný reaktor	5
PET (positron emission tomography)	PET (pozitronová emisní tomografie)	5
radiation	záření	5
radiocarbon dating	radiokarbonová metoda datování	5
reflectoscopy	reflektoskopie	5
surgery	chirurgická operace	9
thyroid	štítná žláza	9
wound	rána	1

17.2. Česko-anglický

ATOM, MOLEKULA, PERIODICKÁ TABULKA

Česky	Anglicky	Poznámka
anion	anion	5
atom	atom	5, 9
atomová (relativní) hmotnost	atomic (relative) mass	6
atomové číslo	atomic number	6
částice	particle	2, 5, 7, 9, 10
čtyřstěn	tetrahedron	7
elektron	electron	5, 6, 10
elektronegativita	electronegativity	6, 7
elektronová vrstva	electron layer	6
elementární	elementary	2
energetická vrstva	energy level	5

Česky	Anglicky	Poznámka
energie	energy	10
hmota	matter	5
hmotná částice	particle of matter	5
ion	ion	5
iontový	ionic	7, 10
izotop	isotope	9
jádro	nucleus	5
kation	cation	2, 5
kladný	positive	5, 10
konfigurace	configuration	7
krystal	crystal	7
kvantové číslo	quantum number	5
kvantově-mechanický model	quantum-mechanical model	5
lineární	linear	7
molekula	molecule	5, 7, 10
nabitý	charged	2
náboj	charge	5, 10
násobnost	multiplicity	7
nepolární	non-polar	7
neutrální	neutral	5, 9
neutron	neutron	5
orbital	orbital	5
oxidační číslo	oxidation number	10
periodická tabulka	periodic table	6
periodický	periodic	9, 10
periodický zákon	periodic law	6
planetární model atomu	planetary model of atom	5
polarita	polarity	7
polární	polar	7
poloměr	radius	5
pozitron	positron	5
proton	proton	5.1
protonové číslo	proton number	6
prvky bloku p	P block elements	6
přenášet	transfer	9
přenos elektronů	electron transmission	8
přenos protonů	proton transmission	8
přidat, připojit	add	1, 6
přijmout	accept	5, 10
připojit	attach	10
řada	line	6
řádek	row	6
skládat se, obsahovat	consist	5, 7
skupina	group	6
slupka	shell	5
snížit se	decrease	10
spojit	connect	7
tvar	shape	5, 7
úhel	angle	7

Česky	Anglicky	Poznámka
valenční elektron	valence electron	6, 7
vázaný	bonded	7
vazba	bond	7, 8
vazba: dvojná vazba	bond: double bond	7
vazba: chemická vazba	bond: chemical bond	7
vazba: iontová vazba	bond: ionic bond	7
vazba: jednoduchá vazba	bond: single bond	7
vazba: kovalentní vazba	bond: covalent bond	7
vazba: kovová vazba	bond: metal bond	7
vazba: trojná vazba	bond: triple bond	7
vazba: Van der Waalsovy vazby	bond: Van der Waals' bonds	7
vazba: vodíková vazba	bond: hydrogen bond	7
vyzařovat, vysílat	emit	9
záporný	negative	5, 10
zvýšit, zvýšit se	increase	2, 5, 10

ELEKTROCHEMIE

Česky	Anglicky	Poznámka
anoda	anode	2
článek	cell	10
destička	plate	10
elektroda	electrode	10
galvanický článek	galvanic cell	10
katoda	cathode	
kladná elektroda	positive plate	2
napětí	voltage	10
pokovování	metal plating	10
ponořit	dip	10
potenciál	potential	10
povlak	coating	2

VYBAVENÍ LABORATOŘE

Česky	Anglicky	Poznámka
alonž	vacuum-distilling adapter	3
aparatura pro jímání plynu	gas apparatus	4
aparatura, přístroj	apparatus	2, 3, 4
baňka	flask	3, 4, 9
baňka s kulatým dnem	round-bottom flask	4
bezpečnostní pravidla	safety rules	1
Büchnerova nálevka	Büchner's funnel	2, 3
Bunsenův kahan	Bunsen burner	3

Česky	Anglicky	Poznámka
dělící nálevka	separatory funnel	2, 3, 4
destilační baňka	distillation flask	3
filtrační nálevka	filtration funnel	2, 3
frakční baňka	round-bottom flask with septum inlet	4
chladič	cooler	10
kádinka	beaker	2, 3
Kippův přístroj	Kipp's apparatus	4
křivule	retort flask	4
kuželová baňka	Erlenmeyer flask	2, 3
laboratorní plášť	laboratory coat	1
laboratorní protokol	laboratory record	1
laboratorní stůl	laboratory table	1
laboratoř, laboratorní	laboratory	1
laser	laser	9
Liebigův (přímý) chladič	Liebig condenser	2, 3
nálevka	funnel	2, 3, 4
odměrný válec	measuring cylinder	4
odsávací baňka	filtering flask	3
ochranný	protective	1
pipeta, pipetovat	pipette	1
přístroj, zařízení	device	9
přívod	inlet	1
stojan	stand	2, 3
špejle	wooden stick	4
teploměr	thermometer	2, 3
trojnožka	tripod stand	3
třecí miska s tloučkem	pestle and mortar	3
váhy	balance	2
vana (skleněná)	bowl	4
vybavení, zařízení	equipment	1, 4, 10
zábrusový nástavec	three-way adapter	3
zařízení pro přípravu plynu	gas preparation equipment	4

PRVKY, SLOUČENINY

Česky	Anglicky	Poznámka
alkalický	alkaline	9
alkohol	alcohol	10
amoniak, čpavek	ammonia	9
amonný kation	ammonium cation	7
anorganický	inorganic	7
antimon	antimony	3
arsen	arsenic	3
astat	astatine	3
barium	barium	3
benzín	gasoline	10

Česky	Anglicky	Poznámka
benzín	petrol	3, 10
benzín, olej	oil	2, 10
brom	bromine	6
diamant	diamond	7
dusičnan olovnatý	lead nitrate	8
dusík	nitrogen	7
ethan	ethane	7
ethanol	ethanol	3
ethen	ethene	7
ethyn	ethyne	7
fenolftalein	phenolphthalein	9
fluorid sodný	sodium fluoride	7
fosfor	phosphorus	6
grafit	graphite	7
hliník	aluminium	8
hydrogenuhlíčitán sodný	sodium bicarbonate	8
hydroxid	hydroxide	1
hydroxid draselný	potassium hydroxide	4
hydroxid sodný	sodium hydroxide	9
hydroxid vápenatý / hašené vápno	calcium hydroxide	4
chemický vzorec	chemical formula	4
chemikálie	chemicals	1, 9
chlor	chlorine	4, 6
chlorid vápenatý	calcium chloride	4
chlorid zinečnatý	zinc chloride	4
chlorovodík	hydrogen chloride	9
chromany	chromates	10
jod	iodine	8, 9
křemík	silicon	3, 9
křída	chalk	2
kyanovodík	hydrogen cyanide	7
kyselina chlorovodíková	hydrochloric acid	4, 9
kyselina sírová	sulfuric acid	4
kyslík, kyslíkový	oxygen	3, 4, 6, 7, 9, 10
mangan	manganese	3
manganese chloride	chlorid manganatý	4
manganistan draselný	potassium permanganate	2, 4
metan	methane	10
methanol	methanol	3
metylčerven	methyl red	9
metyloranž	methyl orange	9
organický	organic	7, 10
oxid manganičitý	manganese dioxide	4, 8
oxid siřičitý	sulfur / sulphur dioxide	4
oxid uhličitý	carbon dioxide	4, 7, 8
oxid, oxidový	oxide	2, 9
ozon	ozone	10
peroxid vodíku	hydrogen peroxide	4, 8

Česky	Anglicky	Poznámka
plasty	plastics	10
polymer	polymer	10
prvek	element	4, 6, 7, 9, 10
ropa	petroleum	10
selen	selenium	3
síra	sulfur / sulphur	3, 6, 8
siřičitan sodný	sodium sulfite	4
soda	soda	8
sodík	sodium	8, 9
sulfid sodný	sodium sulfide	8
sulfid zinečnatý	zinc sulfide	8
titan	titanium	3
uhličitan vápenatý	calcium carbonate	4
uhlík, uhlíkový	carbon	7, 10
voda	water	4, 7, 10
vodík	hydrogen	3, 4, 6, 7, 10
vzorec	formula	7
zinek	zinc	4, 8
zlato	gold	9
značka	symbol	6
značka prvku	element symbol	6
železo	iron	3, 10

CHEMICKÉ REAKCE

Česky	Anglicky	Poznámka
acidobazický indikátor	acid-base indicator	9
bouřlivě	violently	8
důkaz	proof	4
endotermický	endothermic	8
exotermický	exothermic	8
halogenace	halogenation	10
hoření, spalování	combustion	10
hořící	burning	10
hydroxylová skupina	hydroxyl group	10
indikátor	indicator	9
kapička	droplet	8
kápnout, kapka	drop	8
katalyzátor	catalyst	2
komplexotvorný	complexing	8
konžská červen	Congo red	9
koroze	corrosion	2, 10
kyselost	acidity	2, 9
kyselý, kyselina	acid	1, 4, 6, 9, 10
lakmus	litmus	9
látka	substance	2, 4, 5, 6, 7
lít	pour	1

Česky	Anglicky	Poznámka
neutralizace, neutralizační	neutralization	9
neviditelný inkoust	invisible ink	8
oxidovat	oxidate	10
plamen	flame	2
podmínky	conditions	9
pokus	experiment	1, 5, 8, 9, 10
produkt	product	8
protolytický	protolytic	8, 9
příprava	preparation	4
reagovat	react	8
reakce	reaction	2, 8, 9, 10
reaktant	reactant	8, 9
redox	redox	8
redukovat se	reduce	10
rovnice	equation	4, 5, 8, 9, 10
rozklad	decomposition	8
rychlost	speed	2
ředit	dilute	1
sloučenina	compound	4, 9, 10
slučování	synthesis	8
smíchat	commix	2
substituce (nahrazování)	substitution	8
tepelný rozklad	thermal decomposition	8
termochemické podmínky	thermochemical terms	8
tvořit, vytvořit	form	4, 5, 6, 7, 8, 10
vyčíslená rovnice	balanced equation	8
vyčíslit rovnici	balance an equation	4
vytvořit	construct	5, 10
zásada, zásaditý	base	9, 10
zásaditost	basicity	9
zkombinovat	combine	6

SMĚSI, DĚLENÍ SMĚSÍ

Česky	Anglicky	Poznámka
destilace	distillation	3
filtrace	filtration	2
heterogenní	heterogeneous	2
homogenní	homogeneous	2
roztok	solution	2, 4, 9, 10
směs	mixture	2
smísit	mingle	2
srážení	precipitation	8

VLASTNOSTI, CHARAKTERISTIKA

Česky	Anglicky	Poznámka
benzín	gas	10
bez zápachu	odourless	10
bezbarvý	colourless	4, 9, 10
čirý	transparent	10
doutnající	smoldering	4
drahý, drahocenný	precious	9
dráždivý	irritant	1
elektrická vodivost	electrical conductivity	7
fialový	violet	9
hořlavý	combustible	4
hořlavý	flammable	1
jedovatý	poisonous	1
kapalina	liquid	1, 10
kov, kovový	metal	6, 7, 10
nehořlavý	incombustible	4
nekovový	nonmetal	6
nerozpustná sůl	insoluble salt	8
oxidující	oxidizing	1
páchnout	stink	6
pevný	firm	7
plyn	gas	1, 4
polokovový	semimetal	6
prášek	powder	10
stabilní	stable	5, 9
stlačený	compressed	1
syntetický	synthetic	10
toxický, jedovatý	toxic	1, 4
viskózní	viscous	10
vlastnost	property	2, 4
výbušnina	explosive	1
zbarvený	coloured	4
žiravina, leptavý	corrosive	1
žiravý	caustic	1, 2
žiravý	vitriolic	2

ATOM, MOLEKULA, PERIODICKÁ TABULKA

Česky	Anglicky	Poznámka
chirurgická operace	surgery	9
jaderný reaktor	nuclear power reactor	5
mikročip	microchip	9
PET (pozitronová emisní tomografie)	PET (positron emission tomography)	5
radiokarbonová metoda datování	radiocarbon dating	5

Česky	Anglicky	Poznámka
rána	wound	1
reflektoskopie	reflectoscopy	5
riziko pro zdraví	health hazard	1
štítná žláza	thyroid	9
záření	radiation	5
zranění	injury	1

18. Použité materiály

Pokud není uvedeno jinak, jsou použité objekty vlastní originální tvorbou autor; Materiál je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízeních. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu. Veškerá díla autorů lze bezplatně dále používat a šířit při uvedení autorova jména.

V **pracovním listu č. 1** a v **řešení č. 1** byl použit obrázek z výstupu projektu CZ.1.07/1.5.00/34.1034. Autorem obrázku je Sokolová Dagmar. Dále byl dále použity GHS piktogramy z <https://www.reach-compliance.ch/ghsclp/ghspictograms/>

V **pracovním listu č. 5** a v **řešení č. 5** byly použity obrázky z následujících zdrojů:

- <http://artemis.osu.cz/mm fyz/jm/img/small/jadern%FD%20reaktor.jpg>
- <https://www.rehabilitace.info/wp-content/uploads/2017/08/pozitronova.jpg>
- <https://slideplayer.cz/slide/3113737/11/images/8/Vyu%C5%BEit%C3%AD+v+dal%C5%A1%C3%ADch+oblastech.jpg>
- <https://slideplayer.cz/slide/2863759/10/images/9/Fyzik%C3%A1ln%C3%AD+sterilizace.jpg>
- <https://slideplayer.cz/slide/3113737/11/images/1/Vyu%C5%BEit%C3%AD+jadern%C3%A9ho+z%C3%A1%C5%99en%C3%AD.jpg>

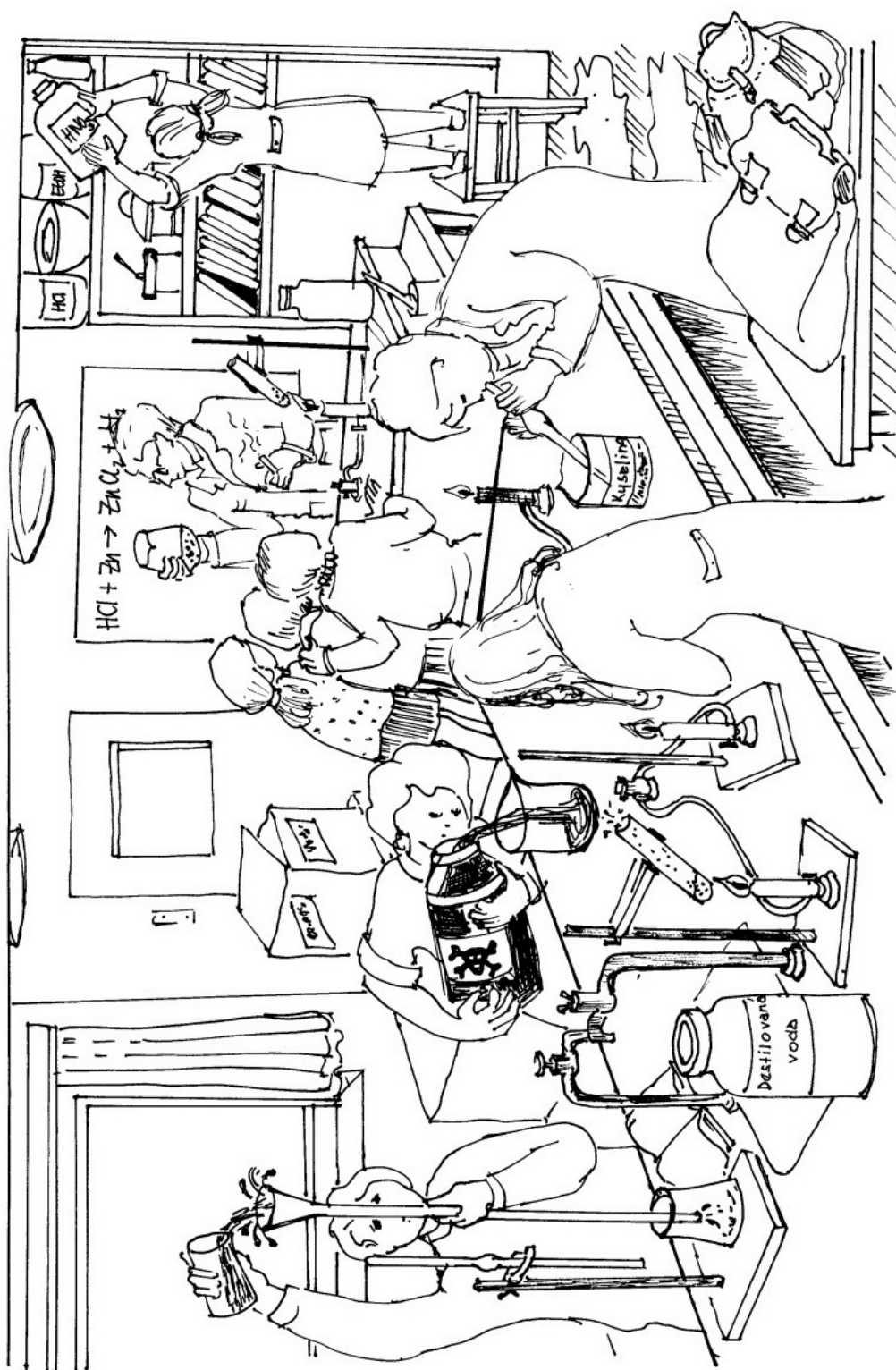
V **pracovním listu č. 10** a v **řešení č. 10** byl použit obrázek z <http://www.ueb.cas.cz/cs/content/elektrina-z-citronu>

V publikaci byly dále použity záznamy chemických pokusů provedených na Gymnáziu a SOŠPg Jeronýmova. Tyto záznamy jsou dostupné na youtube. Např.:

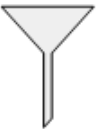
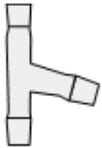
- <https://www.youtube.com/watch?v=ClAOTmDnPgY>
- <https://www.youtube.com/watch?v=2Rb7nj7q-WA>
- https://www.youtube.com/watch?v=InJ_vmw9dr0

19. Materiály k tisku

Obrázek 19.1: Laboratory Rules - THE WORK AND SAFETY RULES IN A CHEMISTRY LABORATORY



Obrázek 19.2: Pexeso - DISTILATION

	Kádinka	<u>Beaker</u>		Kuželová baňka	<u>Erlenmeyer Flask</u>
	Filtrační nálevka	<u>Filtration Funnel</u>		Büchnerova nálevka	<u>Büchners Funnel</u>
	<u>Liebigův</u> (přímý) chladič	<u>Liebig Condenser</u>		Dělicí nálevka	<u>Separatory Funnel</u>
	Destilační baňka	<u>Distillation Flask</u>		Teploměr	<u>Thermometer</u>
	Zábrusový nástavec	<u>Three – Way Adapter</u>		Alonž	<u>Vacuum- Distilling Adapter</u>
	Třecí miska s tloučkem	<u>Pestle And Mortar</u>		Odsávací baňka	<u>Filtering Flask</u>
	<u>Bunsenův</u> kahan	<u>Bunsen Burner</u>		Trojnožka	<u>Tripod Stand</u>

Obrázek 19.3: Cards - GAS PREPARATION

Zn	CaCO₃	Na₂SO₃	MnO₂	H₂O₂
KOH	HCl	CO₂	SO₂	H₂
Cl₂	O₂	Ca(OH)₂	H₂O	KMnO₄
CaCl₂	H₂SO₄	ZnCl₂	MnCl₂	

Část IV

Přílohy

A. Zdroje

A.1. Učebnice a materiály do výuky

Učebnice angličtiny pro CLIL - mezipředmětové vztahy

http://www.macmillan.cz/bk-science.htm#.VS5va_msWBY

<http://www.macmillanenglish.com/courses/macmillan-science/>

Učebnice patří do nové řady Macmillan Vocabulary Practice Series, obsahuje podklady pro zařazení mezipředmětových vztahů do výuky (zaměření na témata z přírodovědných předmětů). Je vhodným zdrojem pro výuku CLIL.

Učebnicová řada (1 – 4 díl) je doplněná pracovními sešity, metodickou příručkou pro učitele (vhodné pro učitele anglického jazyka i nejazykáře) a je doplněná DVD.

Učebnice Inspiration

<http://www.macmillaninspiration.com/new/resources/web-projects>

Zdroj nápadů a inspirací do výuky se zaměřením na využití metody CLIL. Pracovní listy napříč kurikulem a všemi předměty jsou součástí učebnicové řady Inspiration. Učebnicová řada patří do nové řady Macmillan Vocabulary Practice Series, obsahuje podklady pro zařazení mezipředmětových vztahů do výuky (zaměření na témata z přírodovědných předmětů). Jednotlivé pracovní listy jsou doplněné tzv. Teacher's notes – metodikou pro zařazení pracovního listu do výuky.

English for Primary Teachers + Audio CD Pack

<http://www.oup.cz/jazykove-prirucky-pro-ucitele/english-for-primary-teachers-audio-cd-pack-0194375625.html>

<http://www.oup.cz/jazykove-prirucky-pro-ucitele/oxford-basics-for-children-vocabulary-activities-0194421953.html>

Metodická příručka pro učitele, která se mimo jiné opírá o metodu CLIL a napomůže učitelům základní školy zařadit vhodné aktivity této metody. Jako doplnění je vhodné využít řadu Oxford basics.

Oxford Read and Discover Levels 1 - 2 Teacher's Handbook

<http://www.oup.cz/zjednodusene-cetby/oxford-read-and-discover-levels-1-2-teacher-s-handbook-0194646475.html>

Nová řada publikací pro rozvoj čtení obsahuje zajímavý vzdělávací obsah, aktivity a návrhy na projektovou činnost. K dispozici v šesti úrovních, 1-6, vhodné pro žáky od 8 let. Publikace využívají metodu CLIL v široké škále témat ze tří oblastí učiva: Věda a technika, Příroda, Společenské vědy a Umění. Součástí jsou pracovní sešity, publikace jsou formou Audio CD balení (pro čtečky a audio CD). Poznámky a CLIL pokyny pro učitele na <https://elt.oup.com/teachers/readanddiscover>

THE CLIL RESOURCE PACK Second Edition WITH INTERACTIVE WHITEBOARD SOFTWARE

<http://www.levneucebnice.cz/p/the-clil-resource-pack-second-edition-with-interactive-whiteboard-software/?gclid=CJajmMTC-MQCFWrkgodE7QA2Q>

Materiál nabízí více než 120 motivačních aktivit pro CLIL, skládá se z Balíček, kopírovatelné Resource Book a software doprovodné IWB (interaktivní tabule). Materiály jsou vhodné pro základní vzdělávání.

A.2. Literatura a texty k vyžití metody CLIL

The CLIL teacher's competences grid.

Bertaux, P., Coonan, C. M., Frigols-Martín, M. J., Mehisto, P. (2010). The CLIL teacher's competences grid.

<http://lendtrento.eu/convegno/files/mehisto.pdf>

Content and language intergrated learning.

Coyle, D., Hood, P., Marsh, D. (2010). CLIL: Content and language intergrated learning. Cambridge: Cambridge University Press. (161–163)

Teacher education for CLIL across contexts.

Hansen-Pauly, M.-A. et al. (2009). Teacher education for CLIL across contexts. From scaffolding framework to teacher portfolio for CLIL. Derectorate-General for Education and Culture.

The European Framework for CLIL Teacher Education.

Marsh, D., Mehisto, P., Wolff, D., Frigols-Martín, M. J. (2010). The European Framework for CLIL Teacher Education. Graz, Austria: European Centre for Modern Languages.

<http://clil-cd.ecml.at/LinkClick.aspx?fileticket=C0kU0%2BvEc6k%3D&tabid=2254&language=en-GB>

Sborník obsahuje výstupy z projektu "Tvorba metodických materiálů a postupů pro zavádění výuky angličtiny formou CLIL do vyučovacích předmětů na 2. stupni základních škol a nižších víceletých gymnáziích".

Obsahově a jazykově integrované vyučování na 2. stupni základních škol a nižším stupni víceletých gymnázií.

<http://clil.nidv.cz/>

Soubor metodických listů, které prezentují nejrozumnější možnosti, jak využít metodu CLIL, která spočívá v integraci cizího jazyka (angličtiny, němčiny a francouzštiny) a odborného předmětu – M, ČJ, Př, Z, D, F, CH, Vv, Hv, Tv, Ov, P, V, Tv apod.

Early birdie

<http://www.earlybirdie.nl/index.php?page=&pid=1>

A.3. Vzdělávání, kurzy, e-learning

Content and Language Integrated Learning (CLIL) Essentials

<http://www.britishcouncil.cz/pro-ucitele/online-kurzy/clil-essentials>
<https://www.teachingenglish.org.uk/article/clil-%E2%80%93-how-do-it>

Kurzy jsou zaměřené na osvojení si dovedností potřebných k propojení výuky angličtiny s ostatními předměty. Jsou k dispozici online.

Metoda CLIL poprvé v naší škole

http://www.nidv.cz/aplikace/prihlasovani/kurzy_prihla\protect\discretionary{\char\hyphenchar\font}{\font}{sit.php?id_kurzu=45725&operace=detail

Seminář nabízí širší pohled na kombinaci jazykové výuky a výuky odborného předmětu, tzv. metodu CLIL (Content and Language Integrated Learning). Témata semináře se dotýkají pěti oblastí, která jsou v tomto pořadí postupně prezentována: 1. Představení metody CLIL, 2. Plánování vyučovací hodiny s metodou CLIL, 3. Výukové materiály a zdroje – tipy a náměty, 4. Ukázky metody CLIL ve výuce, 5. Hodnocení žáků a metoda CLIL.

A.4. Metodiky a jiné praktické publikace

Seznamte se s CLILEm

<http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/17657/POJETI-PRINCIPY-A-CILE-CLIL-VYUKY.html/>

Seriál článků zveřejněných na Metodickém portálu www.rvp.cz. Učitelé zde najdou články teoretické, praktické i odkazy na zajímavé zdroje, projekty a školy, které CLIL již delší dobu implementují do své výuky.

CLIL v české školní praxi

http://www.vys-edu.cz/VismoOnline_ActionScripts/File.ashx?id_org=600139&id_do\protect\discretionary{\char\hyphenchar\font}{\font}{kumenty=3987

Materiál, který je výstupem projektu Výuka angličtiny napříč předměty na ZŠ, G a SOŠ kraje Vysočina, jehož cílem bylo podpořit jazykové vzdělávání v AJ na vybraných školách Kraje Vysočina prostřednictvím metody CLIL.

Cizí jazyky napříč předměty 2. st. ZŠ a odpovídajících ročníků víceletých G

<http://clil.nuv.cz/>

Moderní CLILová příručka, tentokrát pro 2. stupeň ZŠ. Její součástí je nejen základní metodika, ale také vybrané ukázky dobré praxe z AJ, NJ a FJ.

A.5. Video

Matematika 1. stupeň

https://www.youtube.com/watch?v=L_NuJKNTOHO

Matematika 2. stupeň

<https://www.youtube.com/watch?v=Bh97UtWesK8&feature=related>

Přírodověda – 1. stupeň

<https://www.youtube.com/watch?v=dyWeAgPzmFO>

Ruční práce Rumunsko – 1. stupeň

<https://www.youtube.com/watch?v=hsYE6s4pAV0&feature=related>

Tělesná výchova – 1. stupeň

https://www.youtube.com/watch?v=6oNYmIJBZ_A&feature=related

Matematika - Gymnázium

<https://www.youtube.com/watch?v=sydD23PY2vY>

Tělesná výchova - Gymnázium

<https://www.youtube.com/watch?v=v1juwdOmPIM>

Biologie – Gymnázium

https://www.youtube.com/watch?v=_C41yj1NjIg

Zeměpis – Střední odborná škola

<https://www.youtube.com/watch?v=G5dnjr-mIVk>

Biologie – Střední pedagogická škola

<https://www.youtube.com/watch?v=M9KzMofYgBM>

Občanská nauka – Střední pedagogická škola

<https://www.youtube.com/watch?v=4xkgzrpLodc>

Fyzika – Střední pedagogická škola

<https://www.youtube.com/watch?v=0mAjbapAUEs>

A.6. Hry využitelné při výuce CLIL

CLIL & EFL GAMES & ACTIVITIES

<http://www.gameforclil.blogspot.cz/>

Communication Games and Activities for CLIL

<http://www.scribd.com/doc/16111303/Communication-Games-for-CLIL>