Vážení učitelé chemie a didaktici chemie,

dovoluji si Vám zaslat soubor indikátorů – učebních úloh, které jsou součástí mé disertační práce. Tyto indikátory jsou rozděleny do 10 sad, přičemž každý sada se zaměřuje na jedno téma z obecné chemie, které je součástí RVP pro gymnázia (např. téma látky a soustavy látek, termochemie, acidobazické děje apod.)

Každá sada obsahuje tři úlohy rozdělené podle úrovně osvojení. První úloha je zaměřená na zapamatování a porozumění poznatkům, druhá úloha je zaměřená na aplikaci poznatků a třetí úloha je zaměřená na řešení problémů a uvažování. Každá z úloh vždy obsahuje název daného tématu, úroveň osvojení, očekávané výstupy, zadání úlohy, několik otázek a autorské řešení, které je uvedeno v závěru každé z úloh.

Projděte prosím předložené úlohy a udělejte si k jednotlivým úlohám stručné poznámky podle následujících pokynů:

1. **Zhodnoťte obsahovou správnost úlohy.** Je obsah úlohy v souladu s RVP pro gymnázia, tematickým okruhem Chemie? Obsahuje úloha prvky učiva, které se v rámci výuky přírodních věd/chemie skutečně učí nebo by se měly učit?

2. **Zhodnoťte konstruktovou správnost úlohy.** Skutečně měří úloha cíl, který je stanoven v úvodu každé dílčí úlohy jako tzv. očekávaný výstup? Do jaké míry úloha měří vědomost nebo dovednost, která je stanovena aktivním slovesem v očekávaném výstupu?

3. **Zhodnoťte celkovou obtížnost úlohy.** Odpovídají zadané otázky skutečně dané úrovni (osvojení poznatků a porozumění – aplikace poznatků – řešení problémů a uvažování)? Jaké úrovni Bloomovy taxonomie* úloha odpovídá (znalost, porozumění, aplikace, analýza, syntéza, hodnotící posouzení)?

Hodnoťte vždy úlohu jako celek, nikoliv pouze jednotlivé otázky.

Prosím Vás, abyste takto úlohy prošli do neděle 24. února 2019. V týdnu od 25. února do 1. března bychom uspořádali skupinovou diskusi, kde bychom se všichni sešli a společně bychom Vaše závěry prodiskutovali.

Cílem tohoto setkání bude zhodnotit vhodnost těchto úloh pro hodnocení výsledků chemického vzdělávání na gymnáziu. Původní idea byla taková, že absolvent gymnázia by měl zvládnout vyřešit úlohy na všech třech úrovních. Protože však ŠVP jsou sepsány tak, že v některých tématech nejsou cíle výuky nastaveny tak obtížně (například na některých školách se v tématu termochemie dosahuje dle ŠVP pouze úrovně osvojení poznatků a porozumění), je možné, že se během diskuse shodneme na tom, že nejtěžší úroveň je určena pouze budoucím maturantům nebo je dokonce nad rámec středoškolské výuky.

Tři sady úloh, které bychom na skupinové diskusi vyhodnotili jako nejzdařilejší by byly určeny pro další pilotáž u žáků gymnázií. Úlohy, které bychom na skupinové diskusi vyhodnotili jako méně zdařilé by byly doporučeny k další úpravě.

Děkuji Vám, že jste souhlasili s účastí na výzkumu v rámci mé disertační práce. Věřím, že si na posouzení úloh najdete čas a že se zúčastníte i plánované skupinové diskuse nad úlohami. Předem děkuji za Vaši ochotu a součinnost.

Jan Tříska
doktorand KUDCH, PřF

Hana Čtrnáctová
vedoucí disertační práce

**Vztah mezi Bloomovou taxonomií a úrovní obtížnosti přehledně znázorňuje tabulka na následující straně, kde je slovně popsána úroveň osvojení spolu s nejčastěji používanými aktivními slovesy při vytyčování výukového cíle na dané úrovni.* V disertační práci se jedná o tabulku č. 9 na str. 71.

Vážení učitelé chemie,

rád bych vás požádal o zapojení Vaší školy do výzkumu v rámci mého disertačního projektu. Ve své práci se zabývám indikátory výsledků chemického vzdělávání. Tyto indikátory jsou soubory úloh, které svým obsahem reflektují gymnaziální učivo a mají za úkol zhodnotit, zda žáci dosáhli během výuky očekávaných výstupů, které vymezují současné kurikulární dokumenty (RVP a ŠVP).

Navrhnul jsem celkem 10 sad úloh na různá témata z obecné chemie. Každá sada obsahuje vždy 3 úlohy rozdělené podle obtížnosti. První úloha (zelená) je zaměřena na osvojení poznatků a porozumění, druhá úloha (modrá) je zaměřena na aplikaci poznatků, třetí úloha (červená) je zaměřena na řešení problémů a uvažování.

Každá úloha u žáků testuje, zda dosáhli určitého vzdělávacího cíle, který je vymezen v RVP nebo v dokumentu, který z RVP vychází. Úlohy ještě před zadáním ve školách prošly recenzním řízením, kterého se zúčastnil tým didaktiků a učitelů chemie. Tento tým hodnotil, zda je obsah úlohy v souladu s obsahem gymnaziálního vzdělávání a zda úloha opravdu měří cíl, který bychom měli požadovat po absolventovi gymnázia. Ze zmíněných 10 sad úloh tým vybral 3 sady určené k pilotování na školách:

- Sada 2 – Koncentrace roztoků
- Sada 4 – Složení a struktura látek
- Sada 9 – Acidobazické děje

Ostatní sady jsou zaměřené na témata: Směsi, Výpočty z chemických rovnic, Radioaktivita, Periodická tabulka prvků, Termochemie, Kinetika chemických reakcí a redoxní děje; a po dokončení celého projektu Vám budou k dispozici.

V příloze e-mailu zasílám sady úloh 2, 4 a 9. **Prosím prohlédněte si je a dejte mi vědět, kterou ze sad byste mohli zadat svým žákům v hodině.** Pokud byste byli schopni zadat žákům všechny 3 sady, ať už jedné třídě nebo více různým třídám, budu velmi rád. Úlohy zadávejte přednostně žákům 3. ročníku čtyřletého gymnázia (nebo odpovídajícím ročníkům víceletých gymnázií). Pokud tuto možnost nemáte, zadejte úlohy žákům, kteří již mají probrané učivo obecné chemie.

Obratem přinesu / zašlu vytištěné úlohy do vaší školy, připojím pokyny a krátký dotazník pro učitele. Nejpozději koncem května bych si vyplněné úlohy vyzvednul. Budu Vám velmi vděčný, pokud byste se rozhodli do mého výzkumu zapojit.

S pozdravem

Jan Tříska

Dotazník pro učitele

Název školy: ..... Třída:.....

Zvolená sada úloh (zakroužkujte): Koncentrace roztoků – Složení a struktura látek – Acidobazické děje

---

1) **<u>První úloha</u>** v sadě (zelená) svým obsahem odpovídá učivu, které máte vymezeno v ŠVP vaší školy:
   a) Ano
   b) Ne
   c) Částečně (vysvětlete): .....
2) Myšlenkové operace, vědomosti a dovednosti, které žák musí využít při **<u>řešení první úlohy</u>** v sadě (zelené), považuji za:
   a) Přiměřené úrovni absolventa gymnázia
   b) Přiměřené úrovni maturanta z chemie, absolventa gymnázia se zájmem o obor
   c) Nepřiměřené úrovni gymnázia
   d) Jiné: .....

3) **<u>Druhá úloha</u>** v sadě (modrá) svým obsahem odpovídá učivu, které máte vymezeno v ŠVP vaší školy:
   a) Ano
   b) Ne
   c) Částečně (vysvětlete): .....
4) Myšlenkové operace, vědomosti a dovednosti, které žák musí využít při **<u>řešení druhé úlohy</u>** v sadě (modré), považuji za:
   a) Přiměřené úrovni absolventa gymnázia
   b) Přiměřené úrovni maturanta z chemie, absolventa gymnázia se zájmem o obor
   c) Nepřiměřené úrovni gymnázia
   d) Jiné: .....

5) **<u>Třetí úloha</u>** v sadě (červená) svým obsahem odpovídá učivu, které máte vymezeno v ŠVP vaší školy:
   a) Ano
   b) Ne
   c) Částečně (vysvětlete): .....
6) Myšlenkové operace, vědomosti a dovednosti, které žák musí využít při **<u>řešení třetí úlohy</u>** v sadě (červené), považuji za:
   a) Přiměřené úrovni absolventa gymnázia
   b) Přiměřené úrovni maturanta z chemie, absolventa gymnázia se zájmem o obor
   c) Nepřiměřené úrovni gymnázia
   d) Jiné: .....

<u>Máte-li k zadávaným úlohám nějaké připomínky, napište je prosím na druhou stranu tohoto dotazníku.</u>

Pokyny k zadávání úloh

1) K dispozici máte 30 barevných zadání od jedné sady úloh. Pokud máte ve třídě více než 30 žáků, nekopírujte jim prosím zadání černobíle.
2) Zadejte žákům jednu sadu úloh. Žáci mohou při řešení úloh používat kalkulačku a periodickou tabulku prvků. Jiné pomůcky nejsou dovoleny.
3) Časový limit není omezen, nechte žákům přiměřený čas na vypracování. Žáci obvykle řeší jednu sadu úloh 15 až 30 minut.
4) Zatímco žáci pracují, prohlédněte si zadané úlohy a vyplňte dotazník pro učitele.
5) Vyřešené úlohy, dotazník pro učitele a prázdná nevytištěná zadání vložte do obálky a zašlete zpět **do pátku 3. 6. 2019**.

Děkuji za vstřícnost

Jan Tříska

V případě dotazů volejte tel.: 731 022 121

Nebo pište na e-mail: triskaja@gmail.com

Adresa pro zasílání řešení: Gymnázium Na Pražačce
Mgr. Jan Tříska
Nad Ohradou 2825/23
130 00 Praha 3 – Žižkov

Název indikátorové sady:	Číslo sady:
Látky a soustavy látek	1
Učivo dle RVP:	
Soustavy látek a jejich složení	
Očekávané výstupy dle RVP:	
• Žák využívá odbornou terminologii při popisu a vysvětlování chemických dějů. • Žák předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků. • Žák využívá znalosti o částicové struktuře látek a chemických vazbách k předvídání některých fyzikálně-chemických vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích.	**Aplikace poznatků** **Řešení problémů a uvažování** **Řešení problémů a uvažování**

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Směsi	1.1
Úroveň indikátoru:	
Osvojení poznatků a porozumění	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Vysvětlit rozdíl mezi směsí a chemicky čistou látkou; • Určit vlastnosti různých druhů směsí; • Rozlišit směs homogenní a heterogenní.	
Zadání úlohy:	

Většina látek kolem nás jsou směsi

Směsi jsou látky, které se skládají ze dvou a více chemicky čistých látek (tzv. složek směsi). Směsi vznikají mísením složek, přičemž tento děj nelze označit za děj chemický, protože při něm nevznikají ani nezanikají chemické vazby. Dochází však ke změně některých fyzikálních vlastností, mění se např. body tání a varu, skupenství, hustota apod.

Otázka 1

Rozhodněte, které z následujících látek na obrázcích řadíme mezi chemicky čisté látky (CHČL) a které mezi směsi.

Obr. 1 – černé uhlí

Obr. 2- bronz

Obr. 3 – zlatá cihla

Obr. 4 - žula

Obr. 5 - briliant

Následující tabulka ukazuje procentuální zastoupení prvků v těchto látkách:

Látka	Popis složení	Odpověď – CHČL / směs
Černé uhlí	Obsahuje více než 91 % C, 3 % H, 3 % N, 3 % O, 0,5 % S a další prvky.	
Bronz	Obsahuje 33 % Sn a 67 % Cu	
Zlatá cihla	Obsahuje 100 % Au	
Žula	Nejvíce je zastoupen křemen SiO_2 a dále především živce, z nichž převládá tzv. draselný živec.	
Briliant	Jedná se o čistý uhlík.	

Otázka 2

Homogenní směs je látka tvořená dvěma a více složkami, které se nacházejí v jedné fázi. Mezi složkami chybí fázové rozhraní. Taková směs má v celém svém objemu stejné vlastnosti a chová se podobně jako chemicky čistá látka.

Heterogenní směs je látka tvořená dvěma a více složkami, které se nacházejí v různých fázích. Mezi jednotlivými fázemi se nachází fázové rozhraní, přičemž taková směs má v různých částech objemu různé vlastnosti.

Přiřaďte k sobě vždy název směsi a její charakteristiku a rozhodněte, zda se jedná o homogenní či heterogenní směs.

olej + voda	pevný roztok
smog	suspenze
mosaz	emulze
mořská voda	aerosol
bláto	kapalný roztok

Vypište homogenní směsi:
Vypište heterogenní směsi:

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je prokázání znalosti žáka o různých typech směsí a o vnímání rozdílu mezi chemicky čistou látkou a směsí. Správné řešení: **Otázka 1:** Bronz – směs, uhlí – směs, zlato – CHČL, briliant – CHČL, žula – směs. *Za správné přiřazení 0,5 bodu, max. 2,5 bodu.* **Otázka 2:** Olej+voda – emulze, smog – aerosol, mosaz – pevný roztok, mořská voda – kapalný roztok, bláto – suspenze. Homogenní směsi – mosaz, mořská voda. Heterogenní směsi – olej+voda, smog, bláto. *Za správně sestavenou dvojici vždy 0,5 bodu, max. 2,5 bodu.* *Za správně zařazené směsi mezi homogenní a heterogenní max. 1 bod (za 1 chybu 0,5 bodu).* **Celkem za úlohu max. 6 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:
https://img07.rl0.ru/7b011cb5bd1a7cf5cabfa168afff65e4/c300x208/www.izlato24.cz/face/images/images/diamant.png http://www.dlazebni-kostky.cz/zulova-dlazebni-kostka-810-seda.html http://www.e-chembook.eu/images/zlata-cihla.jpg http://www.gemix.cz/wp-content/uploads/2014/10/uhli.png https://www.yper.cz/wp-content/uploads/2015/07/D109.26.jpg

Název indikátoru:	**Číslo indikátoru:**
Desinfekční přípravky	1.2
Úroveň indikátoru:	
Aplikace poznatků	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Rozpoznat v reálné situaci různé typy soustav; • *Odlišit v reálné situaci chemicky čisté látky a směsi;* • *Uvést příklady chemicky čistých látek a směsí z běžného života.*	
Zadání úlohy:	

Desinfekční přípravky

Chlorové vápno (obr. 6) je desinfekční přípravek, který se používá na desinfekci kanalizačních odpadů, potrubí a žump. Jedná se o bílý prášek tvořený výhradně hydratovaným chlornanem vápenatým.

SAVO (obr. 7) je tekutý desinfekční přípravek, který obsahuje roztok chlornanu sodného s přídavkem hydroxidu sodného. Používá se např. na dezinfekci podlah a sanitární keramiky.

Hydroxid sodný (obr. 8) je žíravá látka, která se vyrábí v podobě bílých kuliček nebo peciček. Jako dezinfekční prostředek se používá na čištění odpadního potrubí nebo na odstranění zápachu z odpadů a pračky.

Krtek (obr. 9) je tekutý čistič odpadů pro domácnosti, který obsahuje roztok hydroxidu sodného s přídavkem uhličitanu sodného. Rozpouští kuchyňské odpady, vlasy, tuk, papír a vatu.

Obr. 1 - Chlorové vápno

Obr. 2 - SAVO

Obr. 4 - Hydroxid sodný

Obr. 3 - Čistič odpadů Krtek

Otázka 1

Rozlište popsané dezinfekční přípravky na základě uvedených informací na chemicky čisté látky a směsi. Pokud jde o směs, rozlište, zda se jedná o směs homogenní či heterogenní.

Chlorové vápno: ..... Hydroxid sodný: .....

SAVO: ..... Krtek, čistič odpadů: .....

Otázka 2

Rozhodněte, zda přiřazený vzorec k dezinfekčnímu přípravu přesně vystihuje jeho složení.

Obchodní název dezinfekčního přípravu	Chemický vzorec	Vyjadřuje vzorec složení? ANO – NE
Chlorové vápno	$Ca(ClO)_2 \cdot H_2O$	
SAVO	$NaClO \cdot H_2O$	
Hydroxid sodný	NaOH	
Krtek	Na_2CO_3	

Otázka 3

Prvek chlór je významným dezinfekční činidlem. Při styku s vodou s ní reaguje za vzniku kyseliny chlorovodíkové a kyseliny chlorné. Kyselina chlorná, stejně tak jako její soli chlornany, se při styku s choroboplodnými zárodky rozkládají na kyselinu chlorovodíkovou (resp. příslušný chlorid) a kyslíkový radikál – tzv. aktivní kyslík, který má schopnost tyto choroboplodné zárodky ničit. Působení kterého/kterých přípravků je založeno na tomto principu?

a) Chlorové vápno
b) SAVO
c) Hydroxid sodný
d) Krtek

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je aplikace poznatků o chemicky čistých látkách a směsích na příkladů látek z běžného života. Ze slovního popisu a na základě svých znalostí o složení chemicky čistých látek a směsí žák tyto látky rozpoznává. Správné řešení: **Otázka 1:** Chlorové vápno – CHČL, SAVO – homogenní směs, hydroxid sodný – CHČL, Krtek – homogenní směs. *Za správné přiřazení vždy 0,5 bodu, max. 2 body.* **Otázka 2:** Chlorové vápno – CaClO – Ano, SAVO – NaClO – Ne, hydroxid sodný – NaOH – Ano, Krtek – Na_2CO_3 – Ne. *Za správné tvrzení vždy 0,5 bodu, max. 2 body.* **Otázka 3:** a) b) *Za 0 chyb – 1 bod, za 1 chybu 0,5 bodu, za 2 a více chyb 0 bodů.* **Celkem za úlohu max. 5 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:
http://www.iobchudek.cz/data/pics/chlorove-vapno-kittfort-600g_22545.jpg https://www.alfachem.cz/files/products_images/product_middle/0/1web_SAVO_Original_1L_NEW.jpg http://www.amtzshop.cz/fotky21014/fotos/_vyr_3739HYDROXID-SODNY-1KG.jpg http://www.eshop.artesia.cz/data/pics/krtek-cistic-odpadu-900g_1223.jpg

Název indikátoru:	**Číslo indikátoru:**
Čistění odpadních vod	1.3
Úroveň indikátoru:	
Řešení problémů a uvažování	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Navrhnout dělení složek směsi sedimentací, filtrací, krystalizací, sublimací a destilací. • *Vysvětlit princip filtrace, sedimentace na příkladu reálných situací.* • *Posoudit vhodnost metod dělení složek směsí v reálných situacích.*	
Zadání úlohy:	

Jak se zbavujeme nečistot ve vodě?

Odpadní voda je čištěna ve stanicích, kterým říkáme Čistírny odpadních vod. Největší čistírna se nachází na ostrově Císařském ostrově v Praze.

Otázka 1

Zapřemýšlejte a vypište, jaké nečistoty může obsahovat odpadní voda. Uveďte alespoň 6 příkladů.

....

....

....

Otázka 2

Nečistoty v odpadní vodě můžeme rozdělit na nečistoty rozpustné a nerozpustné. Příklady nečistot z otázky 1 rozdělte mezi tyto 2 kategorie. Pokud všechny vaše příklady patří pouze do 1 kategorie, vymyslete další příklad nečistoty, který patří do kategorie druhé.

Nerozpustné nečistoty:

Rozpustné nečistoty:

Otázka 3

Navrhněte způsob, jak z odpadní vody odstranit nerozpustné a rozpustné nečistoty.

Odstranění **nerozpustných** nečistot: .....

.....

Odstranění **rozpustných** nečistot: .....

Otázka 4

V čistírně odpadních vod má nezastupitelné místo budova, zvaná česlovna, která obsahuje důmyslné zařízení, zvané česle. Česle mohou být statické (viz. obrázek vpravo) nebo automatizované. Nečistoty jsou u automatizovaných česlí zachycování a šnekovým dopravníkem přesouvány do kontejneru, který se odveze na skládku.

Obr. 10 - česle

Vysvětlete vlastními slovy, k čemu česle slouží:

.....

.....

Vyberte metodu oddělování složek směsí, která se u česlí uplatňuje?

Destilace – Filtrace – Sedimentace – Krystalizace – Sublimace

Otázka 5

V další fázi čištění se odpadní voda vlévá do nádrže (viz. obrázek). Voda do nádrže přitéká otvorem ve středu nádrže, nějakou dobu v nádrži zůstává a přečištěná voda přepadává přes stěnu nádrže do kanálku, který nádrž lemuje kolem dokola. Modrá konstrukce zajišťuje shrabování nečistot ze dna nádrže.

Obr. 11 - nádrž na odpadní vodu

Vysvětlete vlastními slovy, z jakého důvodu se do čistírny odpadních vod instalují tyto nádrže?

.....

.....

Vyberte metoda oddělování složek směsí, která se u nádrže uplatňuje?

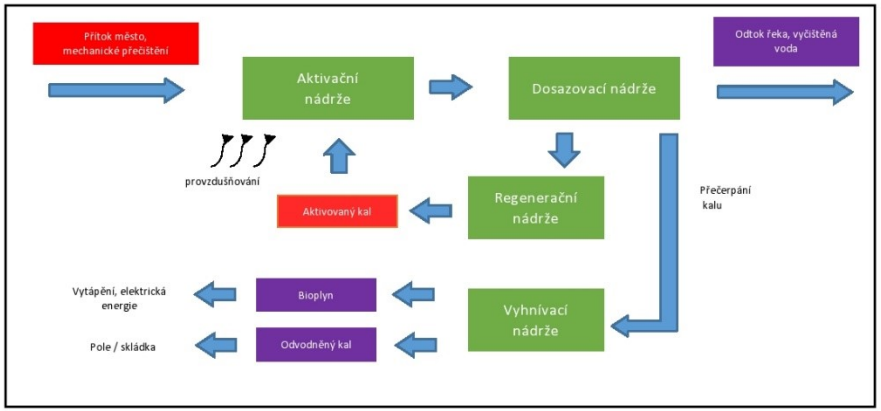
Destilace – Filtrace – Sedimentace – Krystalizace – Sublimace

Otázka 6

Po mechanickém přečištění následuje fáze biologického přečištění.

Do odpadní vody se přidává tzv. aktivovaný kal, tedy bakterie, které jsou schopné rozkládat látky rozpuštěné v odpadní vodě. Poté se voda s aktivovaným kalem přečerpá do dosazovacích nádrží, kde se kal usazuje. Přečištěná voda odtéká do řeky a kal se přečerpává. Část kalu se čerpá do regeneračních nádrží, kde se připravuje na znovuvyužití. Kal, který již splnil svojí funkci, je přečerpán do vyhnívacích nádrží, kde se během hnilobných procesů uvolňuje bioplyn. Odvodněný kal se využívá jako hnojivo.

Prohlédněte si schéma biologického přečišťování:



Vlastními slovy popište, k čemu slouží biologické přečišťování odpadní vody?

.....

.....

.....

Otázka 7

Vysvětlete, proč je nutné aktivační nádrže provzdušňovat:

.....

.....

.....

Otázka 8

Zakroužkujte **<u>všechny</u>** konečné produkty **<u>biologického přečišťování</u>** odpadních vod:

a) Aktivovaný kal
b) Odvodněný kal
c) Bioplyn
d) Mechanické nečistoty (odpadky, toaletní papíry apod.)
e) Přečištěná voda

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cíle úlohy je na základě předchozího textu syntetizovat poznatky získané ve škole o metodách oddělování složek směsí s jejich aplikací v průmyslu. Žák si musí uvědomit, že filtrací se nemyslí pouze filtrování suspenze na filtrační aparatuře v laboratoři, ale také např. mechanické přečištění vody pomocí česlí. Správné řešení: **Otázka 1:** např. toaletní papír, větve, hygienické potřeby, exkrementy, odpady z kuchyně, prach z ulice apod. *Za 6 příkladů 2 body, za alespoň 4 příklady 1 bod. Za 3 a méně příkladů 0 bodů.* **Otázka 2:** Nečistoty, které lze oddělit filtrací jsou nečistoty nerozpustné, ostatní jsou rozpustné. *Za správné rozdělení 2 body, za 1 chybu 1 bod, za více chyb 0 bodů.* **Otázka 3:** Nerozpustné – filtrace; rozpustné – srážení pomocí chemikálií, pohlcení bakterie. *Za správně formulované odpovědi vždy 1 bod; max. 2 body.* **Otázka 4:** K filtraci velkých nerozpustných nečistot. Metoda filtrace. *Za správné vysvětlení vlastními slovy 1 bod, za výběr správné odpovědi 1 bod; max. 2 body.* **Otázka 5:** K usazování malých nerozpustných nečistot. Metoda usazování. *Za správné vysvětlení vlastními slovy 1 bod, za výběr správné odpovědi 1 bod; max. 2 body.* **Otázka 6:** K odstranění rozpustných nečistot. *Za správné vysvětlení vlastními slovy 1 bod.* **Otázka 7:** Bakterie jsou aerobní, potřebují k životu kyslík. *Za správné vysvětlení vlastními slovy 1 bod.* **Otázka 8:** b), c), e) *Za správně zakroužkované 3 možnosti 2 body, za 1 chybu 1 bod, za více než 1 chybu 0 bodů.* **Celkem za úlohu max. 14 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:
https://www.buesch.com/img/pics/Stabrechen_Screens_Picture_002_02.jpg http://aa.ecn.cz/img_upload/e6ffb6c50bc1424ab10ecf09e063cd63/ucov_praha15.jpg

Název indikátorové sady:	Číslo sady:
Koncentrace roztoků (pro učitele)	2
Učivo dle RVP:	
Výpočty a veličiny v chemii	
Očekávané výstupy dle RVP:	
• Žák využívá odbornou terminologii při popisu a vysvětlování chemických dějů. • Žák provádí chemické výpočty a uplatňuje je při řešení praktických problémů.	**Aplikace poznatků** **Řešení problémů a uvažování**

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Glykémie I	2.1
Úroveň indikátoru:	
Osvojení poznatků a porozumění	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• definovat veličinu molární (látková) koncentrace a uvést jejich značku, základní jednotku (dle soustavy SI) a definiční vztah; • objasnit význam této veličiny a vyjádřit vlastními slovy, co udává.	
Zadání úlohy:	

Vyšetření krve

Glykémie udává hodnotu okamžité koncentrace glukózy ($C_6H_{12}O_6$) v krvi v jednotkách mmol/dm^3. Její zvýšená nebo snížená hodnota může znamenat poruchu tvorby nebo účinku hormonu inzulinu. Snížená hodnota se označuje jako hypoglykémie, zvýšená hodnota jako hyperglykémie. U zdravého člověka se **normální hodnota glykémie** pohybuje v rozmezí **3,9 – 5,5 mmol/dm^3** v žilní krvi, u diabetiků se za normální považuje i glykemie do 6,0 mmol/dm^3 na lačno a do 7,5 mmol/dm^3 po jídle.

Obr. 1 – vyšetření krve

Otázka 1

U tří lidí bylo provedeno vyšetření krve (obr. 1), výsledky jsou následující:

Jméno	Věk	Diagnóza	Vyšetření	Glykémie [mmol/dm^3]
Pan Novák	28 let	Zdravý	Na lačno	4,2
Paní Müllerová	54 let	Diabetes	Na lačno	5,6
Pan Kučera	62 let	Diabetes	Na lačno	9,4

Rozhodněte, zda pacienti mají hodnotu glykémie v normě, případně trpí hypoglykémií nebo hyperglykémií.

Pan Novák: .....

Paní Müllerová: .....

Pan Kučera: .....

Otázka 2

Jaké nazýváme chemickou veličinu, která vyjadřuje hodnotu glykémie v jednotkách mmol/dm^3?

a) hmotnostní zlomek
b) látkové množství
c) molární hmotnost
d) molární (látková) koncentrace

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je prokázání porozumění textu a prokázání znalosti chemických veličin a jejich jednotek. Správné řešení: **Otázka 1:** Pan Novák – v normě, Paní Müllerová – v normě, pan Kučera – hyperglykémie. *Za správnou odpověď vždy 1 bod, celkem 3 body.* **Otázka 2:** d) *Za správnou odpověď 1 bod.* **Celkem za úlohu max. 4 body.**
Zdroje obrázků a citací:
https://www.strevni-zanety.cz/dbpic/odber_krve-450

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Glykémie II	2.2
Úroveň indikátoru:	
Aplikace poznatků	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• řešit jednoduché příklady s použitím definičních a odvozených vztahů veličin nebo úměry; • převádět základní jednotky soustavy SI pro dané veličiny na jejich násobky a díly, využívat běžné vedlejší a odvození jednotky soustavy SI.	
Zadání úlohy:	

Co udává hodnota glykémie?

Hodnota glykémie udává, kolik mmol glukózy je rozpuštěno v 1 dm^3 krve, vyjadřuje se tedy v jednotkách mmol/dm^3.

Obr. 2 - Domácí měření hodnoty glykémie

Otázka 1

Který z následujících vztahů správně vystihuje závislost glykémie *c* na hmotnosti glukózy *m* v určitém objemu krve *V*?

a) $c = \frac{V}{M \cdot m}$

b) $c = \frac{m}{M \cdot V}$

c) $c = \frac{m \cdot M}{V}$

d) $c = \frac{V \cdot M}{m}$

Otázka 2

V jakých jednotkách je třeba dosadit do výše uvedeného vztahu objem *V* a hmotnost *m*, abychom získali hodnotu glykémie *c* v jednotkách mmol/dm^3. Molární hmotnost *M* se dosazuje v jednotkách g/mol.

a) [m] = g; [V] = dm^3
b) [m] = g; [V] = cm^3
c) [m] = mg; [V] = dm^3
d) [m] = mg; [V] = cm^3

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je zjistit, zda žák umí aplikovat vzorec pro výpočet molární koncentrace na konkrétním případu. Správné řešení: **Otázka 1:** b) **Otázka 2:** c) *Za správnou odpověď vždy 1 bod.* **Celkem za úlohu max. 2 body.**
Zdroje obrázků:
http://intreviews.com/wp-content/uploads/2016/07/Diabetes_817-1-e1468641149876.jpg

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Glykémie III	2.3
Úroveň indikátoru:	
Řešení problémů a uvažování	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• řešit jednoduché příklady s použitím definičních a odvozených vztahů veličin nebo úměry; • najít hodnoty konstantních vlastností pro dané látky v chemických tabulkách (nebo v PSP); • provést rozbor grafického znázornění průběhu chemické veličiny pro dané látky, odečítat příslušné hodnoty z grafů nebo schémat.	
Zadání úlohy:	

Metabolismus glukózy

Hodnota glykémie by se v žilní krvi zdravého člověka měla pohybovat v rozmezí 3,9 – 5,5 mmol/dm^3. Ideální je stav, kdy hladina glukózy v krvi, co nejméně kolísá. Jakmile tělo zaregistruje zvýšené vstřebávání glukózy do krve, začne vylučovat hormon inzulin, který posílá glukózu do svalů, kde se glukóza spotřebovává za vzniku ATP nebo se ukládá (jako tzv. svalový glykogen). Jakmile klesne hodnota glykémie, vyvolá to pocit hladu.

Obr. 3 - Zkumavky s krví pacienta

Otázka 1

Vypočítejte, kolik gramů cukru (glukózy) se vstřebalo do krve pana Nováka, který se právě nasnídal. Hodnota glykémie na lačno činila 4,0 mmol/dm^3 a hodnota glykémie hodinu po snídani činila 5,0 mmol/dm^3. Pan Novák je průměrný muž a v jeho těle se nachází 5 litrů krve. **Uveďte celý postup řešení.**

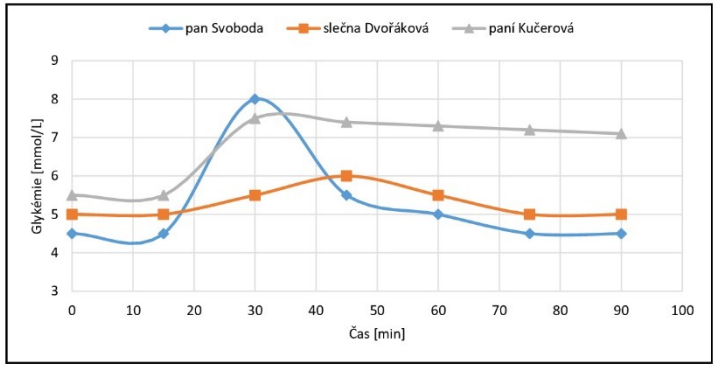
- Molární hmotnost glukózy vyhledejte v periodické tabulce prvků a zaokrouhlete hodnotu na celé jednotky.

Otázka 2

Hodnotu glykémie v krvi zvyšují potraviny s vysokým glykemickým indexem, například sladkosti, bílé pečivo, hranolky, med apod. Naopak potraviny s nízkým glykemickým indexem, například zelenina, obiloviny, luštěniny, ovoce) hladinu glykémie zvyšují minimálně. Pokud je člověk zdravý a hodnota glykémie v krvi se zvyšuje, začne se do krve vylučovat hormon inzulin, který hladinu opět ustálí.

V grafu závislosti glykémie na čase jsou 3 křivky, které označují 3 osoby, kteří se nechali vyšetřit a sledovali svoji hodnotu glykémie v průběhu 1 hodiny, přičemž v čase 0 se najedli.

- pan Svoboda (modrá křivka s nakloněnými čtverci)
- slečna Dvořáková (oranžová křivka se čtverci)
- paní Kučerová (šedá křivka s trojúhelníky)



Rozhodněte:

Kteří pacienti jsou zdraví a kteří by mohli trpět cukrovkou?

- Zdraví pacienti: .....
- Pacienti nemocní cukrovkou:.....

Kteří pacienti snědli jídlo s vysokým a kteří s nízkým glykemickým indexem (GI)?

- Požil jídlo s vysokým GI: .....
- Požil jídlo s nízkým GI: .....

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je zjistit, zda žák pracovat se vztahem pro molární koncentraci a odečítat z grafů příslušné hodnoty. Správné řešení: **Otázka 1:** $m = V \cdot c \cdot M; m = 5 \cdot 1{,}0 \cdot 180 = 900\,mg$ Za molární koncentraci dosazujeme rozdíl koncentrací před snídaní a po snídani. *Za správný vztah pro výpočet molární hmotnosti glukózy 1 bod, za vztah 1 bod, za postup 1 bod, za výsledem se správnými jednotami 1 bod, max. 4 body (pokud je postup jiný, ale správný, náleží žákovi 4 body).* **Otázka 2:** Zdraví – pan Svoboda, slečna Kučerová; Nemocní – paní Dvořáková; Vysoký GI – pan Svoboda, paní Kučerová; Nízký GI – slečna Dvořáková *Za správně přiřazené jméno do obou kategorií vždy 1 bod, max. 6 bodů.* **Celkem za úlohu max. 10 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:
http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:Blut-EDTA.jpg

Název indikátorové sady:	Číslo sady:
Chemické reakce a rovnice	3
Učivo dle RVP:	
Veličiny a výpočty v chemii	
Očekávané výstupy dle RVP:	
• Žák využívá odbornou terminologii při popisu a vysvětlování chemických dějů. • Žák provádí chemické výpočty a uplatňuje je při řešení praktických problémů.	**Aplikace poznatků** **Řešení problémů** **a uvažování**

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Vápenná malta	3.1
Úroveň indikátoru:	
Osvojení poznatků a porozumění	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Definovat pojmy chemická reakce, výchozí látky a produkty; • Určit ze zápisu chemické reakce typ anorganické reakce (syntéza, analýza, substituce, podvojná záměna).	
Zadání úlohy:	

Vápenná malta

Pan Liška rekonstruoval pokoj ve svém bytě. Na omítnutí zdí v pokoji pořídil balík maltové směsi, jejíž základní složkou je hašené vápno – $Ca(OH)_2$.

Obr. 1 - Míchačka na maltu

Otázka 1

Tvrdnutí malty vystihuje tato chemická rovnice:

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

Jaká látka způsobuje, že vápenná malta na vzduchu tvrdne?

a) Hydroxid vápenatý
b) Oxid uhličitý
c) Uhličitan vápenatý
d) Vodní pára

Otázka 2

Opravte následující tvrzení tak, aby o správné názvy látek, vycházejte z chemické rovnice v otázce 1:

Novostavby je nutné intenzivně větrat, protože během tvrdnutí malty:

- *je nutné zajistit přístup vzdušného .....*
- *se jako vedlejší produkt uvolňuje .....*

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je prokázání znalosti žáka, že rozlišuje výchozí látky a produkty chemické reakce. Správné řešení: **Otázka 1:** b) *Za správnou odpověď 1 bod.* **Otázka 2:** oxid uhličitý, vodní pára / voda *Za správně doplněné tvrzení vždy 1 bod, max. 2 body.* **Celkem za úlohu max. 4 body.**
Zdroje obrázků a citací:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stavebni_michacka.jpg?uselang=cs

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Malta jako stavební materiál	3.2
Úroveň indikátoru:	
Aplikace poznatků	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Řešit příklady s využitím vztahů a veličin nebo úměry a logickou úvahou ověřit získaný výsledek. • Správně vyhodnotit údaje z tabulek, grafů a schémat.	
Zadání úlohy:	

Malta jako stavební materiál

Na omítnutí pokoje pan Liška spotřeboval 50 kg maltové směsi, která obsahovala 74 % hašeného vápna.

Otázka 1

Vypočítejte čistou hmotnost hašeného vápna v maltové směsi. **Uveďte postup řešení.**

Otázka 2

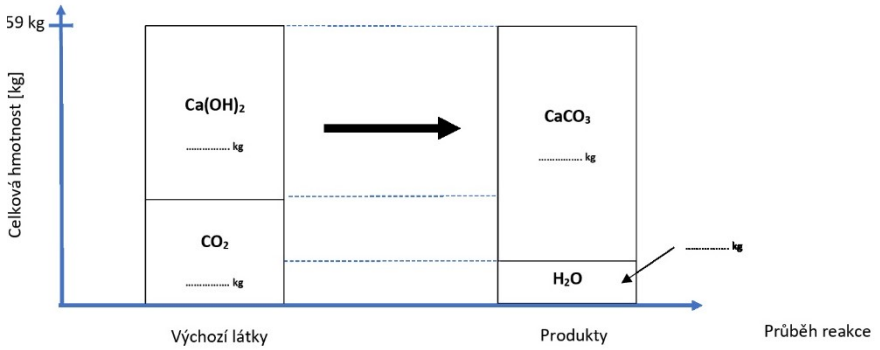
S využitím výsledku z otázky 1 vypočítejte, kolik kg vodní páry se uvolnilo z nově omítnuté zdi v pokoji, víte-li že pan liška spotřeboval veškerou maltovou směs. Využijte chemickou rovnici, která popisuje tvdnutí malty.

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

Uveďte postup řešení.

Otázka 3

Na vynechaná místa v grafu (pro $Ca(OH)_2$ a pro H_2O) doplňte výsledky z otázek 1 a 2. Dopočtěte, kolik kg CO_2 bylo na reakci potřeba a kolik kg $CaCO_3$ vzniklo.



Graf znázorňuje, že součet hmotností výchozích látek a produktů při chemické reakci je shodný. Vysvětlete, jakou skutečnost (jaký zákon) graf vizualizuje:

.....

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je zjistit, zda žák umí aplikovat postup výpočtu z chemické rovnice na jednoduchý příklad a zda rozumí zákonu zachování hmotnosti. Správné řešení: **Otázka 1:** $m = 0{,}74 \cdot 50 = 37\ kg$ *Za správný výsledek 1 bod.* **Otázka 2:** $m_{H_2O} = \frac{m_{Ca(OH)_2}}{M_{Ca(OH)_2}} \cdot M_{H_2O} = \frac{37}{74} \cdot 18 = 9\ kg$ *Za správný postup 2 body. Za výsledek ve správných jednotkách 1 bod, max. 3 body.* *Pokud žák vyřešil otázku 1 špatně, vezme hodnotitel v úvahu výsledek žáka v otázce 1. Za otázku 2 může žák získat plný počet bodů i při špatném výsledku.* **Otázka 3:** CO_2 – 22 kg; $CaCO_3$ – 50 kg. *Za správně doplněnou hodnotu vždy 1 bod, max. 2 body.* Platí zákon zachování hmotnosti. *Za správnou odpověď 1 bod.* **Celkem za úlohu max. 7 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Průmyslová hnojiva	3.3
Úroveň indikátoru:	
Řešení problémů a uvažování	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Řešit příklady s využitím vztahů a veličin nebo úměry a logickou úvahou ověřit získaný výsledek.	
Zadání úlohy:	

Proč je důležité hnojit dusíkem?

Obr. 2 - Zemědělská půda

Jedním z nejdůležitějších prvků pro rostliny je dusík, který rostlina potřebuje například pro tvorbu listového barviva – chlorofylu. Dusíku je v zemědělské půdě trvalý nedostatek, protože byl vlivem intenzivního tržního zemědělství z půdy vyčerpán. Očekáváme-li velké výnosy z pěstovaných plodin, je třeba pole hnojit průmyslovým hnojivem, které dusík obsahuje.

Oblíbenými dusíkatými hnojivy mezi zemědělci a zahrádkáři jsou ledky. K dostání je například chilský ledek (dusičnan sodný – $NaNO_3$) nebo ledek amonný (dusičnan amonný – NH_4NO_3).

Otázka 1

Ať už pole pohnojíme jakýmkoliv dusíkatým hnojivem, je vždy hmotnost dodaného dusíku do půdy nižší než hmotnost nakoupeného hnojiva. Vysvětlete proč?

.....

.....

.....

Otázka 2

Vypočítejte, kolik kg dusíku (N) se dostane do půdy pokud pole o výměře 1 ha (100x100 m) pohnojíme:

- 250 kg $NaNO_3$
- 250 kg NH_4NO_3

Uveďte postup řešení.

Otázka 3

Které hnojivo je z hlediska obsahu dusíku výhodnější pro hnojení půdy?

a) Ledek sodný
b) Ledek amonný

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je zjistit, zda žák dokáže vypočítat obsah hmotností zlomek prvku ve sloučenině a na základě výpočtu posoudit vhodnost daného hnojiva, jako zdroje dusíku pro zemědělskou půdu. Správné řešení: **Otázka 1:** Dusíkatá hnojiva jsou sloučeniny, které kromě dusíku vytvářejí i jiné prvky, které přispívají k celkové hmotnosti sloučeniny. *Za správné vysvětlení 1 bod.* **Otázka 2:** $NaNO_3 \rightarrow w(N) = 16\ \% \rightarrow m(N)$ 41,2 kg, $NH_4NO_3 \rightarrow w(N) = 35\ \% \rightarrow m(N) = 87{,}5$ kg *Za správný postup 2 body, za výsledky ve správných jednotkách 2 body.* **Otázka 3:** b) *Za správnou odpověď 1 bod.* **Celkem za úlohu max. 6 bodů**
Zdroje obrázků a citací:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mikulov,_sloup.jpg?uselang=cs

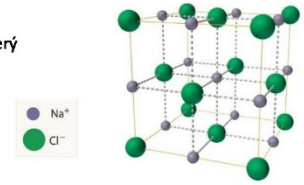
Název indikátorové sady:	Číslo sady:
Složení a struktura látek (pro učitele)	4
Učivo dle RVP:	
Soustavy látek a jejich složení	
Očekávané výstupy dle RVP:	
• Žák využívá odbornou terminologii při popisu a vysvětlování chemických dějů. • Žák předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků. • Žák využívá znalosti o částicové struktuře látek a chemických vazbách k předvídání některých fyzikálně-chemických vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích.	**Aplikace poznatků** **Řešení problémů a uvažování** **Řešení problémů a uvažování**

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Sůl kamenná	4.1
Úroveň indikátoru:	
Osvojení poznatků a porozumění	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• objasnit pravidla pro zaplňování orbitalů; • zapsat a znázornit orbitaly a elektrony pomocí symbolů a rámečkových diagramů.	
Zadání úlohy:	

Struktura halitu

Chlorid sodný se v přírodě vyskytuje jako minerál halit, neboli sůl kamenná (obr. 1) a má vzorec NaCl. Krystalickou mřížku této sloučeniny (obr. 2) nevytvářejí atomy sodíku a chloru, ale ionty. Sodný ion $_{11}Na^+$ s kladným nábojem je obklopen chloridovými ionty $_{17}Cl^-$ a naopak. Tato struktura je díky elektrostatickým silám mezi ionty stabilizována. Tavenina a roztok této látky, tedy formy, ve kterých se ionty mohou volně pohybovat, dobře vedou elektrický proud.

Obr. 1 - krystal halitu (NaCl)



Obr. 2 - struktura halitu (NaCl)

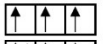
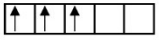
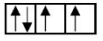
Otázka 1

Vyberte správný zápis elektronové konfigurace sodného kationtu $_{11}Na^+$, který vytváří krystal halitu.

a) $[_{10}Ne]\ 3s^1$
b) $[_{10}Ne]\ 3s^2$
c) $[_{10}Ne]\ 3s^2$
d) $[_{10}Ne]\ 3s^0$

Otázka 2

Vyberte správný zápis elektronové konfigurace aniontu $_{17}Cl^-$, který vytváří krystal halitu.

a) $[_{10}Ne]\ 3s^2$ $3p^6$
b) $[_{10}Ne]\ 3s^2$ $3p^5$
c) $[_{10}Ne]\ 3s^1$ $3p^3$  $3d^3$ 
d) $[_{10}Ne]\ 3s^2$ $3p^4$ 

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je prokázání znalosti žáka o elektronové konfiguraci iontů. Dva distraktory jsou zavedeny tak, aby odpovídali základnímu a excitovanému stavu atomu (u chloru), případně obsahovali chyby v uspořádání elektronů v orbitalech. Třetí distraktor hypoteticky odpovídá iontu Na^- a Cl^+, aby si žák důsledně uvědomil znaménko náboje na nově vzniklém iontu. Správné řešení: Otázka 1: d) *Za správnou odpověď 1 bod.* Otázka 2: a) *Za správnou odpověď 1 bod.* **Celkem za úlohu max. 2 body.**
Zdroje obrázků:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7c/Selpologne.jpg/235px-Selpologne.jpg http://3.bp.blogspot.com/-mUzK3jdVm1Y/UewCNO6LAZI/AAAAAAAAS_I/ZuonltXWj3s/s1600/%E5%8C%96%E5%AD%B8%E5%8E%9F%E7%90%86%E5%95%9F%E8%BF%AA404-3+2.jpg

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Elektronová konfigurace síry	4.2
Úroveň indikátoru:	
Aplikace poznatků	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• zapsat a znázornit orbitaly a elektrony pomocí symbolů a rámečkových diagramů; • odvodit vazebné možnosti atomu prvku v základním a excitovaném stavu.	
Zadání úlohy:	

Síra a její partneři

Síra (obr. 3) v přírodě vytváří mnoho sloučenin s různými oxidačními čísly. Nejběžnější jsou oxidační čísla -II, IV a VI. V každém z těchto oxidačních stavů má síra vždy jinou elektronovou konfiguraci. Počet nepárových elektronů v daném stavu odpovídá počtu chemických vazeb, které síra může vytvořit a tím i příslušnému oxidačnímu číslu.

Obr. 1 - Krystalická síra

Otázka 1

Zapište elektronovou konfiguraci síry v základním stavu, v prvním a druhém excitovaném stavu.

$_{16}S$:

$_{16}S^{*}$:

$_{16}S^{**}$:

Otázka 2

K danému stavu síry přiřaďte oxidační číslo (-II, IV nebo VI), které tomuto stavu odpovídá. Ke každému oxidačnímu číslu přiřaďte látku (z obr. 4, obr. 5 nebi obr. 6), která obsahuje síru s tímto oxidačním číslem.

stav	oxidační číslo	příklad sloučeniny
Základní stav $_{16}S$		
První excitovaný stav $_{16}S^{*}$		
Druhý excitovaný stav $_{16}S^{**}$		

Obr. 4 – sulfidická ruda olova (galenit, sulfid olovnatý PbS)

Obr. 5 - modrá skalice pentahydrát síranu měďnatého $CuSO_4 \cdot 5\,H_2O$

Obr. 6 - Kouř s obsahem oxidu siřičitého SO_2

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:

Cílem úlohy je aplikace znalosti o elektronové konfiguraci. Žák musí samostatně zapsat elektronovou konfiguraci síry v různých stavech a svůj zápis porovnat s oxidačními čísly síry ve třech sloučeninách. Znalost o počtu nepárových elektronů a vzniku chemických vazeb aplikuje v druhé části úlohy, kde vybere z nabídky příslušné oxidační číslo, které danému stavu odpovídá a vybere z nabídky sloučeninu, která obsahuje síru s tímto oxidačním číslem.

Správné řešení:

Otázka 1:

$_{16}S$: $[_{10}Ne]$ 3s ↑↓ 3p ↑↓ ↑ ↑

$_{16}S^{*}$: $[_{10}Ne]$ 3s ↑↓ 3p ↑ ↑ ↑ 3d ↑ | | | | |

$_{16}S^{**}$: $[_{10}Ne]$ 3s ↑↓ 3p ↑ ↑ ↑ 3d ↑ ↑ | | |

Za správný zápis vždy 1 bod, max. 3 body.

Otázka 2:

$_{16}S$	– II	galenit
$_{16}S^{*}$	+ IV	oxid siřičitý
$_{16}S^{**}$	+ VI	modrá skalice

Ve třetím sloupečku může být uveden triviální nebo chemický název nebo vzorec sloučeniny. Všechny možnosti jsou uznatelné.

Za každý správně vyplněný řádek v tabulce 1 bod, max. 3 body.

Celkem za úlohu max. 6 bodů.

Zdroje obrázků:

http://www.minerals.cz/files/rockshop/3615foto1.jpg
http://geologie.vsb.cz/loziska/suroviny/rudy/galenit%2002_resize.JPG
http://www.velebil.net/clanky/pestovani-krystalu/images/modra-skalice.jpg
http://www.zschemie.euweb.cz/sira/kour.jpg

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Oxid uhličitý a oxid křemičitý	4.3
Úroveň indikátoru:	
Řešení problémů a uvažování	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Vybrat ze souboru modelů a schémat molekuly s požadovanými strukturními parametry; • *Odvodit z vlastnosti látek na základě znalosti jejich struktury.* • *Porovnat vlastnosti sloučenin se stejným nebo podobným sumárním vzorcem na základě znalosti jejich struktury.*	
Zadání úlohy:	

Vlastnosti oxidu uhličitého a oxidu křemičitého

Vlastnosti chemických prvků a sloučenin jsou závislé na jejich struktuře. Ze struktury molekul nebo iontů lze některé vlastnosti odvodit. Prvky uhlík a křemík leží v periodické tabulce hned pod sebou ve 14. skupině. Oba prvky vytváření oxidy s oxidačním číslem IV, které se však velmi liší svými vlastnosti.

Otázka 1

Které z následujících vlastností náleží oxidu uhličitému (CO_2) a které oxidu křemičitému (SiO_2)?

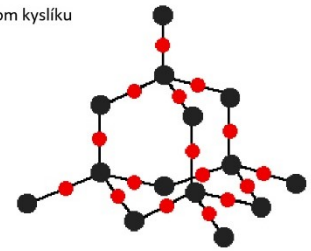
Vlastnost látky	CO_2 / SiO_2
Pevný těžko tavitelný minerál.	
Plyn asi 1,5krát těžší než vzduch.	
Rozpustný ve vodě za vzniku slabě kyselého roztoku.	
Nerozpustný ve vodě, velmi odolný kyselinám s výjimkou kyseliny fluorovodíkové, která jej rozpouští.	

Otázka 2

Jak již bylo zmíněno, příčinou rozdílných vlastností je rozdílná struktura těchto dvou látek. Obr. 7 a 8 schematicky znázorňují strukturu oxidu uhličitého a oxidu křemičitého. Přiřaďte správně název oxidu ke znázornění jeho struktury:

Atom uhlíku nebo křemíku

Atom kyslíku



Obr. 7 - Struktura A

Obr. 8 - Struktura B

Struktura A znázorňuje: .....

Struktura B znázorňuje: .....

Otázka 3

Rozhodněte, která tvrzení jsou pravdivá pro oxid uhličitý:

Tvrzení	Pravda (✓) / nepravda (x).
Plynný oxid uhličitý je tvořen samostatnými molekulami CO_2, které se vzájemně neovlivňují.	
Každý atom uhlíku je v oxidu uhličitém vázán na 4 atomy kyslíku kovalentní vazbou.	
Mezi atomem uhlíku a atomem kyslíku je v molekule oxidu uhličitého dvojná vazba.	

Otázka 4

Rozhodněte, která tvrzení jsou pravdivá pro oxid křemičitý:

Tvrzení	Pravda (✓) / nepravda (x).
Vzorec SiO_2 vyjadřuje, že v krystalu oxidu křemičitého připadají na 1 atom křemíku 2 atomy kyslíku.	
Oxid křemičitý vytváří molekuly SiO_2, přičemž kyslík se váže na atom křemíku dvojnou kovalentní vazbou.	
V krystalu křemene najdeme pouze jednoduché kovalentní vazby.	

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je zjistit, zda žák dokáže na základě struktury látek předpovědět její vlastnosti a obráceně. Úloha koreluje s požadovanými očekávanými výstupy v RVP, které na žácích tuto činnost vyžadují. Správné řešení: **Otázka 1:** SiO_2, CO_2, CO_2, SiO_2 *Za správné přiřazení vždy 1 bod, max. 4 body.* **Otázka 2:** Struktura A – SiO_2, struktura B – CO_2. *Za správnou odpověď 1 bod.* **Otázka 3:** Pravda, nepravda, pravda *Za správnou odpověď vždy 1 bod, max. 3 body.* **Otázka 4:** Pravda, nepravda, pravda *Za správnou odpověď vždy 1 bod, max. 3 body.* **Celkem za úlohu max. 11 bodů.**
Zdroje obrázků:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/ce/Quartz_Br%C3%A9sil.jpg/248px-Quartz_Br%C3%A9sil.jpg https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/42/Beta-quartz-CM-2D-balls.png

Název indikátorové sady:	Číslo sady:
Radioaktivita	5
Učivo dle RVP:	
Stavba atomu	
Očekávané výstupy dle RVP:	
• Žák využívá odbornou terminologii při popisu a vysvětlování chemických dějů. • Žák předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků. • Žák využívá znalosti o částicové struktuře látek a chemických vazbách k předvídání některých fyzikálně-chemických vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích.	**Aplikace poznatků** **Řešení problémů a uvažování** **Řešení problémů a uvažování**

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Radioaktivní léčba	5.1
Úroveň indikátoru:	
Osvojení poznatků a porozumění	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Popsat typy radioaktivního záření a vymezit rozdíly mezi přirozenou a umělou radioaktivní přeměnou prvků; • Charakterizovat typy jaderných reakcí a zapsat rovnice jaderných reakcí v souladu se zákonem zachování hmotnosti.	
Zadání úlohy:	

Radioaktivní léčba v Jáchymově

V Krušných horách se nachází město Jáchymov, které je proslulé uranovými doly a známými lázněmi (Obr. 1). K léčbě chorob pohybového aparátu, periferních nervů a cév se používá radonová voda s obsahem izotopu radonu $^{222}_{86}$Rn. Ionizující záření, které radonová voda produkuje má stimulující účinky pro organismus. Aktivuje imunitní systém, podporuje tvorbu protizánětlivých hormonů, likviduje kyslíkové radikály.

Obr. 1 - Lázně Jáchymov

Otázka 1

Izotop radonu $^{222}_{86}$Rn se během radioaktivní přeměny přeměňuje na izotop polonia $^{218}_{84}$Po. Které částice v této reakci vytvářejí ionizující záření?

a) Jádra izotopu vodíku $^{1}_{1}$H
b) Jádra izotopu helia $^{4}_{2}$He
c) Jádra izotopu radonu $^{222}_{86}$Rn
d) Jádra izotopy polonia $^{218}_{84}$Po

Otázka 2

Tento druh ionizujícího záření, které je nejméně pronikavé a má nejmenší energii, označujeme také pomocí řeckého písmena. O jaký druh radioaktivního záření se jedná?

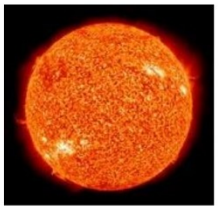
a) záření α
b) záření β^-
c) záření β^+
d) záření γ

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je prokázání znalosti žáka o radioaktivitě. Ze zadání úlohy je zřejmě, že se izotop radonu $^{222}_{86}$Rn přeměňuje na izotop polonia $^{218}_{84}$Po za uvolnění radioaktivního záření. V druhé části otázky žák prokazuje další znalost, že proud jader helia se označuje také jako záření α. Správné řešení: **Otázka 1:** b) *Za správnou odpověď 1 bod.* **Otázka 2:** a) *Za správnou odpověď 1 bod.* **Celkem za úlohu max. 2 body.**
Zdroje obrázků a citací:
http://www.spa.cz/ir/images/spa/07440--ifresize800x600-q95.jpg

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Termojaderná fúze	5.2
Úroveň indikátoru:	
Aplikace poznatků	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• *Prokázat platnost zákona zachování hmotnosti při radioaktivních rozpadech;* • *Uspořádat jaderné reakce a radioaktivní přeměny do jednotlivých typů podle jejich společných charakteristik.*	
Zadání úlohy:	

Co se děje na Slunci?

Slunce (Obr. 2) je hvězda, která leží ve středu Sluneční soustavy. Je složena ze žhavého plazmatu a neustále produkuje ohromné množství energie. Tato energie vzniká na Slunci díky termojaderným reakcím, které byly a stále jsou základní podmínkou života na Zemi. Slunce zásobuje naši planetu světlem a teplem a dalšími typy záření.



Obr. 2 - Slunce

Otázka 1

Energie je na Slunci produkována termojadernou reakcí, která se označuje jako **termojaderná fúze**. Která z následujících reakcí představuje termojadernou fúzi a zároveň odpovídá zákonu zachování hmotnosti?

a) ${}^{2}_{1}\mathrm{H} + {}^{3}_{1}\mathrm{H} \rightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He}$

b) ${}^{2}_{1}H + {}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{1}_{0}\mathrm{n}$

c) ${}^{4}_{2}\mathrm{He} + {}^{1}_{0}\mathrm{n} \rightarrow {}^{2}_{1}\mathrm{H} + {}^{3}_{1}\mathrm{H}$

d) ${}^{235}_{92}\mathrm{U} \rightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} + {}^{231}_{90}\mathrm{Th}$

Otázka 2

„Energie vyzařovaná Sluncem vzniká při termonukleárních reakcích v jeho jádru. Každou sekundu se přibližně 700 miliónů tun vodíku přemění na 695 miliónů tun hélia a zbylých 5 miliónů tun se přemění na energii (96 % se vyzáří jako elektromagnetické záření a 4 % odnášení elektronová neutrina)“ (Aldebaran group for astrophysics, 2016).

Vědci na Zemi předpověděli, že za určitou dobu (asi za $5 \cdot 10^9$ let) přestane Slunce energii produkovat. Vyberte z následujících možností, co bude příčinou vyhasnutí Slunce:

a) Slunce spotřebuje veškerou zásobu helia.
b) Slunce spotřebuje veškerou zásobu neutronů.
c) Slunce spotřebuje veškerou zásobu vodíku.
d) Slunce spotřebuje veškerou zásobu elektronový neutrin.

Otázka 3

Termojaderná fúze se studuje i jako možný zdroj energie pro výrobu elektřiny. Ve fúzním reaktoru by mohly probíhat podobné reakce, které probíhají na Slunci. Rozhodněte, která tvrzení o využití termojaderné fúze na Zemi jsou pravdivá (✓) nebo nepravdivá (X).

Tvrzení	**Pravda (✓) / nepravda (X).**
Vhodným palivem pro fúzní reaktor je uran.	
Ve fúzním reaktoru je možné přeměňovat vodík na helium.	
Fúzní reaktor uvolňuje do ovzduší velké množství skleníkových plynů.	
Termojaderná fúze produkuje energii ve formě elektromagnetického záření.	

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je aplikace poznatků o radioaktivních přeměnách na příkladu termojaderných reakcí na Slunci a jejich využití na Zemi. Žák ze zadání úlohy musí stanovit výchozí látky a produkty termojaderné fúze a aplikovat své znalosti o těchto reakcích na další úlohy. Správné řešení: **Otázka 1:** b) Lehčí jádra se spojují za vzniku jader těžších a zároveň platí zákon zachování hmotnosti. *Za správnou odpověď 1 bod.* **Otázka 2:** c) Slunce přestane energii produkovat ve chvíli, kdy na Slunci nezbydou žádné výchozí látky pro termojadernou fúzi. *Za správnou odpověď 1 bod.* **Otázka 3:** Nepravda (radioaktivní prvek s těžkým jádrem nemůže být výchozí látkou pro termojadernou fúzi) – pravda – nepravda (fúze představuje bezodpadovou technologii) – pravda. *Za správnou odpověď vždy 0,5 bodu, max. 2 body.* **Celkem za úlohu max. 4 body.**
Zdroje obrázků a citací:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/25/The_Sun_by_the_Atmospheric_Imaging_Assembly_of_NASA's_Solar_Dynamics_Observatory_-_20100819-02.jpg/240px-The_Sun_by_the_Atmospheric_Imaging_Assembly_of_NASA's_Solar_Dynamics_Observatory_-_20100819-02.jpg http://www.aldebaran.cz/astrofyzika/sunsystem/slunce.html

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Jaderná elektrárna	5.3
Úroveň indikátoru:	
Řešení problémů a uvažování	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Zhodnotit využití radioaktivního záření pro jadernou energetiku, vojenství, lékařství a paleontologii. • Posoudit vliv katalyzátorů a inhibitorů na průběh jaderné reakce.	
Zadání úlohy:	

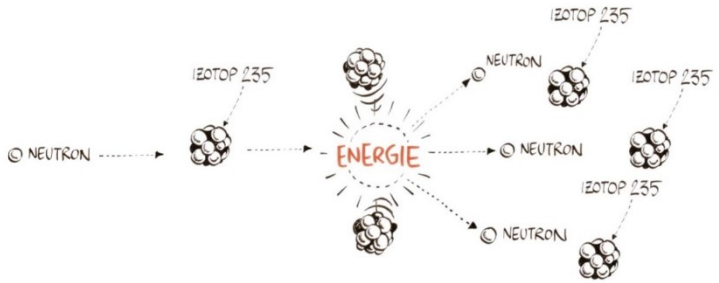
Jak funguje jaderná elektrárna?

Jaderné elektrárny (Obr. 3) produkují energii díky parní turbíně, která pohání alternátory na výrobu elektrické energie. Pára vzniká odpařováním kapalné vody v parogenerátoru. Teplo, které je pro tuto skupenskou přeměnu potřeba, vzniká štěpnou jadernou reakcí. Základním druhem paliva je ruda uranu s obsahem izotopu $^{235}_{92}$U.

Obr. 3 - Jaderná elektrárna Temelín

Otázka 1

Štěpná jaderná reakce, která probíhá v jaderném reaktoru je schematicky znázorněna na Obr. 4. Tato reakce je zahájena bombardováním izotopu $^{235}_{92}$U neutrony.



Obr. 4 - Štěpná jaderná reakce

Vlastními slovy popište další průběh této štěpné reakce:

.....

.....

.....

.....

.....

Otázka 2

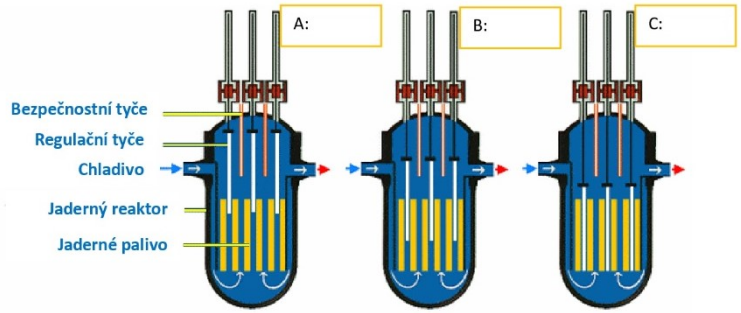
K řízení jaderné reakce slouží látky, kterým říkáme absorbátory. Absorbátor, např. tyče z kadmia nebo boru mají schopnost pohlcovat mikročástice. Jakou konkrétní funkci má absorbátor v jaderném reaktoru?

a) Pohlcuje produkty jaderného štěpení, především izotopy barya izotopu $^{144}_{56}$Ba a kryptonu $^{89}_{36}$Kr.
b) Pohlcuje elektromagnetické záření, které se uvolňuje během štěpné reakce.
c) Pohlcuje přebytečné neutrony.
d) Pohlcuje přebytečné izotopy uranu $^{235}_{92}$U.

Otázka 3

Jaderný reaktor (Obr. 5**Error! Reference source not found.**) se skládá z paliva, chladiva (vody) a regulačních a bezpečnostních tyčí s obsahem absorbátoru. Do prázdných okének doplňte, ve kterém případě jaderný reaktor:

- stojí
- pracuje na 50 %
- pracuje na 100 %



Obr. 5 - jaderný reaktor

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je prokázat u žáka schopnost řešit problémy a uvažovat. V první otázce žák prokazuje pochopení principu jaderné reakce a samostatně tento princip popisuje na základě grafického znázornění. Ve druhé otázce má žák uvažovat o smyslu absorbátoru v jaderném reaktoru a předpovědět, co by se stalo v případě jeho absence. Ve třetí úloze žák prokazuje schopnost posouzení grafického znázornění. Pokud jsou regulační tyče zasunuté v reaktoru, reakce neprobíhá, pokud jsou zcela vysunuté bez kontaktu s palivem, výkon reaktoru je 100 %. Správné řešení: **Otázka 1:** Při reakci vznikají další 3 neutrony, které mohou bombardovat další izotopy uranu $^{235}_{92}$U. Reakce se řetězově šíří a musí být usměrňována. *Za správný popis včetně chemické terminologie 2 body.* *Za správný popis 1 bod.* **Otázka 2:** c) pohlcuje neutrony *Za správnou odpověď 1 bod.*

Otázka 3: A – 100 %, B – 50 %, C – 0 %, stojí *Za správně přiřazené možnosti 1 bod.* **Celkem za úlohu max. 4 body.**
Zdroje obrázků a citací:
http://atominfo.cz/wp-content/uploads/2015/08/MG_03961.jpg (původně z projektu Nezkreslená věda) http://www.spssvsetin.cz/assets/06/obr/reaktor.gif

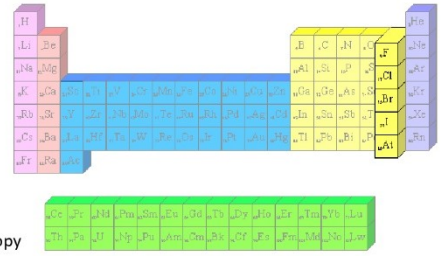
Název indikátorové sady:	Číslo sady:
Periodická soustava prvků	6
Učivo dle RVP:	
Periodická soustava prvků	
Očekávané výstupy dle RVP:	
• Žák využívá odbornou terminologii při popisu a vysvětlování chemických dějů. • Žák předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků. • Žák využívá znalosti o částicové struktuře látek a chemických vazbách k předvídání některých fyzikálně-chemických vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích.	**Aplikace poznatků** **Řešení problémů a uvažování** **Řešení problémů a uvažování**

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Trendy v periodické tabulce	6.1
Úroveň indikátoru:	
Osvojení poznatků a porozumění	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Charakterizovat pojmy valenční elektrony a valenční orbitaly; • Popsat fyzikální a chemické vlastnosti fluoru, chloru, bromu a jodu; • *Popsat trendy vlastností chemických prvků, které vyplývají z postavení prvku v periodické tabulce a z periodického zákona.*	
Zadání úlohy:	

Trendy v periodické tabulce

Halogeny (obr. 1) jsou prvky 17. skupiny periodické soustavy prvků, zvané též p^5 prvky. Mezi halogeny řadíme fluor, chlor, brom, jod a astat. Slovo halogen vzniklo z řeckých slov *halos* = sůl a *geneo* = tvořit. Tyto prvky v hojné míře vytvářejí soli, především ty odvozené od bezkyslíkatých kyselin – fluoridy, chloridy, bromidy, jodidy.

Prvek astat je radioaktivní. Všechny jeho známé izotopy podléhají radioaktivní přeměně s krátkým poločasem rozpadu.



Obr. 1- Umístění halogenů v tabulce

Otázka 1

Rozhodněte, které charakteristiky jsou pravdivé pro běžně se vyskytující halogeny (fluor, chlor, brom, jod).

Charakteristika halogenu	ANO	NE
Valenční elektrony mají umístěny v orbitalech typu s a p.		
Mají 5 valenčních elektronů.		
Velmi ochotně vytvářejí anionty s oxidačním číslem –I.		
Volné halogeny vytvářejí dvouatomové molekuly.		
Všechny halogeny jsou plynné látky.		
Směrem dolů ve skupině klesá reaktivita volných halogenů.		

Otázka 2

Seřaďte halogeny (F, Cl, Br, I) podle jejich vzrůstající elektronegativity, atomové hmotnosti a poloměru atomu **od nejmenší** hodnoty **po největší.**

Elektronegativita	....
Atomová hmotnost	....
Poloměr atomu	....

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je zjistit, zda žák orientuje ve vlastnostech prvků, které lze vyčíst z periodické tabulky. Správné řešení: **Otázka 1:** ANO – NE – ANO – ANO – NE – ANO *Za správnou odpověď 0,5 bod, max. 3 body.* **Otázka 2:** Elektronegativita: I, Br, Cl, F Atomová hmotnost: F, Cl, Br, I Poloměr atomu: F, Cl, Br, I *Za správnou odpověď vždy 1 bod, max. 3 body* **Celkem za úlohu max. 6 bodů.**
Zdroje obrázků:
https://is.muni.cz/el/1431/jaro2005/C2442/skripta/kapitola0901.html

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Reaktivita prvků v PSP	6.2
Úroveň indikátoru:	
Aplikace poznatků	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• ***Objasnit elektronegativitu jako vlastnost chemického prvku.***	
• ***Porovnat na základě známých vlastností (elektronegativita) reaktivitu prvků.***	
Zadání úlohy:	

Reaktivita prvků v PSP

Elektronegativita je vlastnost prvku v periodické tabulce, která udává schopnost prvku přitahovat si elektrony chemické vazby. Její hodnota se pohybuje v rozmezí od 0,8 do 4,1. Je zřejmé, že praktický význam má tato hodnota pouze u prvků, které vytvářejí chemické vazby a vyskytují se tedy ve sloučeninách. Prohlédni si následující tabulku, které popisuje vlastnosti prvků, které vyplývají z hodnoty elektronegativity:

Tabulka 1 - Vlastnosti prvků, které vyplývají z hodnoty jejich elektronegativity

Prvky s elektronegativitou **nižší než 1,0**	Prvky s elektronegativitou **vyšší než 1,0 a menší než 2,0**	Prvky s elektronegativitou **vyšší než 2,0**
• jsou reaktivní • ve sloučeninách vytvářejí obvykle kationty • jejich oxidy jsou zásadotvorné	• v porovnání s ostatními dvěma skupiny nejsou tolik reaktivní • ve sloučeninách vytvářejí obvykle kationty • jejich oxidy jsou amfoterní	• jsou reaktivní • ve sloučeninách vytvářejí obvykle anionty • jejich oxidy jsou kyselinotvorné

Otázka 1

Tři prvky – chlor, sodík a zinek mají následující hodnotu elektronegativity.

17 **Cl**	19 **K**	30 **Zn**
2,8	0,9	1,7

Ke kterému prvku patří následující tvrzení:

Tvrzení	Prvek
Při styku s vodou vytváří tento prvek hydroxid, ve kterém má oxidační číslo I.	
S vodou tento prvek nereaguje ani za zvýšené teploty.	
S vodou tento prvek reaguje za vzniku bezkyslíkaté kyseliny, ve které má oxidační číslo –I.	

Otázka 2

Zakroužkujte všechny reakce, které **je možné** za vhodných podmínek **provést** v laboratoři.

a) $2\ K + Cl_2 \rightarrow 2\ KCl$

b) $2\ K + Cl_2 \rightarrow 2\ ClK$

c) $K + Zn \rightarrow KZn$

d) $K + Zn \rightarrow ZnK$

e) $Zn + Cl_2 \rightarrow ZnCl_2$

f) $Zn + Cl_2 \rightarrow Cl_2Zn$

Otázka 3

Která ze zakroužkovaných reakcí v otázce 2 bude pravděpodobně probíhat nejochotněji? Své tvrzení vysvětlete.

Reakce: .....

Vysvětlení: .....

.....

Otázka 4

V periodické tabulce najdeme hodnoty elektronegativity u všech prvků s výjimkou prvků 18. skupiny, kterým se říká vzácné plyny. Mezi vzácné plyny patří helium, neon, argon, krypton, xenon a radon. Proč není obvykle u těchto prvků elektronegativita uvedená?

Vysvětlení: .....

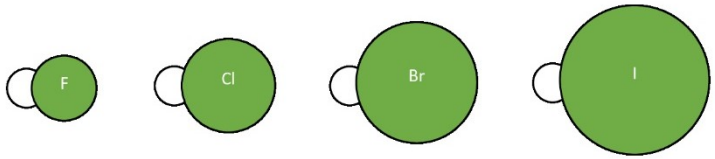
.....

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cíle úlohy je zjistit, zda žák dokáže z hodnoty elektronegativity prvku vyčíst jeho chemické vlastnosti. <u>Správné řešení:</u> **Otázka 1:** Draslík, zinek, chlor. *Za správně přiřazené prvky 1 bod, jinak bez bodu.* **Otázka 2:** a) + e) *Za zakroužkování možnosti a) 1 bod, za zakroužkování možnosti e) 1 bod. Za každou špatně zakroužkovanou možnost – 1 bod. Max. 2 body, min. 0 bodů.* **Otázka 3:** reakce a) Vysvětlení: Draslík je elektropozitivnější než zinek, bude s chlorem reagovat ochotněji. *Za správně vybranou možnost 1 bod, za vysvětlení 1 bod, max. 2 body.* **Otázka 4:** Vzácné plyny nevytvářejí přirozené sloučeniny. *Za správné vysvětlení 1 bod.* **Celkem za úlohu max. 6 bodů.**

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Síla halogenovodíkových kyselin	6.3
Úroveň indikátoru:	
Řešení problémů a uvažování	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Vysvětlit pomocí poznatků o složení a struktuře látek jejich fyzikální a chemické vlastnosti; • *Posoudit v reálné situaci sílu kyselin a zásad.*	

Síla halogenovodíkových kyselin

Všechny halogeny s výjimkou astatu sloučeniny vzorce HX, jejichž vodné roztoky se chovají kysele – jedné se o kyselinu fluorovodíkovou HF, kyselinu chlorovodíkovou HCl, kyselinu bromovodíkovou HBr a kyselinu jodovodíkovou HI (obr. 2).



Obr. 2 - Modely halogenvodíků. Jejich rozpuštěním ve vodě vznikají halogenvodíkové kyseliny

Otázka 1

Kyselina je látka, která je schopna odštěpovat kation vodíku podle rovnice:

$$HA \rightarrow H^+ + A^-$$

Čím snadněji kyselina kation vodíku odštěpuje, tím je silnější. Sílu halogenovodíkové kyseliny ovlivňuje především **energie** a **délka** jednoduché vazby vodík – halogen. Doplňte následující věty o správné termíny tak, aby byla pravdivé.

- *(Nejnižší/nejvyšší) energii má vazba vodík – halogen, která je (nejkratší/nejdelší).*
- *Kyselina s (nejkratší/nejdelší) vazbou je (nejslabší/nejsilnější).*

Otázka 2

Na základě znalosti trendu z otázky 1 seřaďte halogenovodíkové kyseliny podle síly.

..... < ..... < ..... < .....

Síla kyseliny

Otázka 3

V tabulkách můžeme sílu kyseliny vyčíst z hodnoty disociační konstanty K_A, které se ovšem vyjadřuje jako pK_A (tzv. záporný dekadický logaritmus disociační konstanty).

Platí vztahy: (1) $pK_A = -\log_{10} K_A$

(2) $K_A = 10^{-pK_A}$

Vysoká hodnota disociační konstanty K_A ($K_A > 1 \cdot 10^4$) odkazuje na **silnou** kyselinu, nízká hodnota disociační konstanty ($K_A < 1 \cdot 10^{-4}$) odkazuje na **slabou** kyselinu. Hodnota v rozmezí $1 \cdot 10^{-4}$ až $1 \cdot 10^4$ odkazuje na **středně silnou** kyselinu.

Doplňte následující tabulku a rozhodněte, které halogenovodíkové kyselině daná hodnota patří a zda je jedná o silnou, středně silnou nebo slabou kyselinu.

Hodnota K_A	Hodnota pK_A	Halogenovodíková kyselina	Síla kyseliny (slabá/středně silná/silná)
	3,15		
10^8			
10^9			
	–10		

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je posoudit schopnost žáka syntetizovat poznatky o PSP a chemické vazby na konkrétním příkladě síly halogenovodíkových kyselin. Poloměr atomu, který se v tabulce zvyšuje směrem dolů, je příčinou rozdílných vlastností chemické vazby mezi vodíkem a halogenem, což ovlivňuje vlastnosti samotné látky, v tomto případě konkrétně sílu kyseliny. Správné řešení: **Otázka 1:** Nejnižší energii má vazba, která je nejdelší / Nejvyšší energii má vazba, která je nejkratší. Kyselina s nejdelší vazbou je nejsilnější / Kyselina s nejkratší vazbou je nejslabší. *Za správně doplněnou větu vždy 1 bod, max. 2 body.* **Otázka 2** HF < HCl < HBr < HI (je nejsilnější) *Za správně odhadnutý trend v tabulce 1 bod.* **Otázka 3** 0,5 – 3,15 – HF – středně silná 10^8 – (–8,0) – HCl – silná 10^9 – (–9,0) – HBr – silná 10^{10} – (–10,0) – HI – silná *Za každý správně doplněné okénko v tabulce 0,5 bodu, max.6 bodů.* **Celkem za úlohu max. 9 bodů.**

Název indikátorové sady:	Číslo sady:
Základy termodynamiky	7
Učivo dle RVP:	
Energetika chemických reakcí	
Očekávané výstupy dle RVP:	
• Žák využívá odbornou terminologii při popisu a vysvětlování chemických dějů. • Žák předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků. • Žák využívá znalosti o částicové struktuře látek a chemických vazbách k předvídání některých fyzikálně-chemických vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích.	**Aplikace poznatků** **Řešení problémů a uvažování** **Řešení problémů a uvažování**

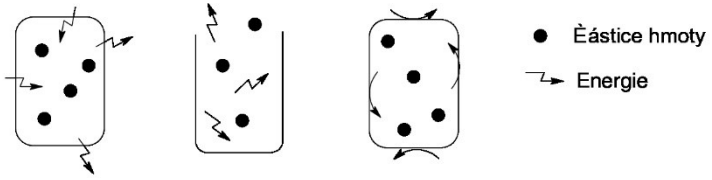
Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Termodynamické soustavy	7.1
Úroveň indikátoru:	
Osvojení poznatků a porozumění	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Popsat soustavu a určit její typ; • Rozpoznat v reálné situaci různé typy soustav.	
Zadání úlohy:	

Termodynamické soustavy kolem nás

Termodynamické děje mohou probíhat v otevřených, uzavřených nebo izolovaných soustavách. Většina běžných termodynamických dějů, např. ohřívání vody v hrnci, probíhá v otevřených soustavách za konstantního atmosferického tlaku, jedná se tedy o děje izobarické, při nichž se mění teplota a objem soustavy, ale nemění se tlak. Zároveň platí, že soustava si vyměňuje s okolím, jak hmotu (např. ve formě vodní páry), tak energii (např. teplo).

Otázka 1

Rozhodněte, který z následujících schémat znázorňuje otevřenou, uzavřenou a izolovanou soustavu.



....

Otázka 2

Z nabízených možností vyberte příklady otevřené a uzavřené soustavy.

Obr. 1 - Uzavřená láhev s minerálkou

Obr. 2 - Jedoucí automobil

Obr. 3 - Konvice s čajem

Obr. 4 - Termoska

Otázka 3

Která soustava z otázky 2 svými vlastnostmi nejvíce připomíná izolovanou soustavu. Vysvětlete, proč se ani v tomto případě o izolovanou soustavu nejedná:

.....

.....

.....

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je prokázání znalosti žáka o druzích soustav a jejich vlastností a také jejich rozlišování. Žák by si měl uvědomovat, že ideální izolovaná soustava v praxi neexistuj e a pro potřeby chemie se jedná o myšlenkové zjednodušení. <u>Správné řešení:</u> **Otázka 1:** Uzavřená, otevřená, izolovaná *Za správnou odpověď 1 bod.* **Otázka 2:** Otevřená – konvice s čajem, jedoucí automobil Uzavřená – láhev s minerálkou, termoska *Za správné zařazení 1 bod.* **Otázka 3**: Termoska, nápoj, kterým je termoska naplněna časem ztrácí svojí původní teplotu. Soustava tedy předává teplo do okolí a jedná se o uzavřenou soustavu. *Za určení a správné vysvětlení 1 bod.* **Celkem za úlohu max. 3 body.**
Zdroje obrázků a citací:
https://secure.ce-tescoassets.com/assets/CZ/277/8594001021277/ShotType1_328x328.jpg https://cdn.volkswagen.cz/media/Theme_Content_Image_Component/11112-32740-image/dh-1920-852e97/000e8335/1469011233/tgr1420-v1.jpg https://www.odkulinare.cz/sklenena-konvice-na-caj-simax http://www.ikea.com/au/en/images/products/volym-steel-vacuum-flask__25654_PE094765_S4.JPG

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Výhřevnost paliv	7.2
Úroveň indikátoru:	
Aplikace poznatků	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• *Definovat výhřevnost paliv a roztřídit paliva podle jejich výhřevnosti;* • *Porovnat různé druhy paliv na základě jejich vlastností a charakteristik (skupenství, výhřevnost, ekologičnost, princip zásobování).*	
Zadání úlohy:	

Výhřevnost paliv

Palivo je chemická látka nebo směs, která má za určitých podmínek schopnost vzplanutí a udržení spalovací reakce. Při této reakci se uvolňuje energie chemických vazeb ve formě tepla. Čím více tepelné energie na 1 kg paliva se uvolní, tím je palivo výhřevnější.

Otázka 1

Roztřiďte paliva podle skupenství na pevná, kapalná a plynná.

Vodík, uhlí, benzín, koks, dřevo, nafta (diesel), petrolej, zemní plyn.

Pevná paliva	*Kapalná paliva*	*Plynná paliva*

Otázka 2

Výhřevnost paliv (H) udává, kolik tepla (Q) v kJ se uvolní na 1 kg palivo. Vypočítejte výhřevnost a seřaďte následují paliva od nejméně výhřevného po nejvíce výhřevné.

Palivo	*Hmotnost paliva [kg]*	*Množství uvol-něné energie [kJ]*	*Výhřevnost [kJ/kg]*	*Pořadí*
Smrkové dřevo	5	65 000		
Vodík	0,2	24 000		
Benzín	2	92 000		
Zemní plyn	0,5	24 700		

Otázka 3

Plynná paliva patří obecně mezi nejvýhřevnější paliva. Poslední dobou se stále více setkáváme s automobily a autobusy (obr. 5) na CNG *(stlačený zemní plyn, compressed natural gas)*.

Obr. 5 - Autobus na stlačený zemní plyn

Porovnej následující charakteristiky a rozhodni, zda náleží k vozidlům **na benzín** nebo k vozidlům **na CNG** (stlačený zemní plyn).

- *Vyšší výhřevnost paliva:* .....
- *Velká nádrž na palivo (obvykle na střeše):* .....
- *Široká síť čerpacích stanic:* .....
- *Velmi nízké emise výfukových plynů:* .....
- *Snadnější způsob tankování paliva:* .....
- *Zákaz vjezdu do podzemních garáží:* .....

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je zjistit úroveň schopnost aplikace poznatků v rámci tématu výhřevnost paliv. Odpovědi na některé otázka žák vyčte z textu nebo určí výpočtem. Část odpovědí vychází ze všeobecných přírodovědných znalostí žáka. Správné řešení: **Otázka 1:** pevná – uhlí, koks, dřevo; kapalná – benzín, nafta, petrolej; plynná – vodík, zemní plyn. *Za správné zařazení vždy 0,25 bodu, celkem max. 2 body.* **Otázka 2:** Smrkové dřevo – 13 000 kJ/kg [4.]; Vodík – 120 000 kJ/kg [1.]; Benzín – 46 000 kJ/kg [3.]; Zemní plyn – 49 400 kJ/kg [2.] *Za každé správně vyplněné políčko tabulky 0,25 bodu, max. 2 body.* **Otázka 3:** CNG, CNG, benzín, CNG, benzín, CNG Za každý správně vyplněný řádek 0,5 bodu, max. 2 body **Celkem za úlohu max. 6 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:
http://www.patriotmagazin.cz/na-ceskotesinsku-budou-od-prosince-jezdit-nove-autobusy-na-cng

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Výroba železa ve vysoké peci	7.3
Úroveň indikátoru:	
Řešení problémů a uvažování	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Odvodit z chemického textu, jaký typ chemické reakce se v textu popisuje; • *Zhodnotit uskutečnitelnost chemického děje na základě poznatků o reálném průběhu chemických reakcí.*	
Zadání úlohy:	

Výroba železa ve vysoké peci

Ze všech kovů se nejvíce v metalurgickém průmyslu vyrábí železo. Při zpracování železné rudy se minerál krevel (oxid železitý) redukuje na surové železo. Tato chemická reakce probíhá ve vysoké peci (obr. 6), která je vysoká až 30 m. V dolních částech pece probíhá tzv. přímá redukce, protože redukčním činidlem je koks, který se do procesu přímo sype. Chemickými reakcemi ve vysoké peci vzniká oxid uhelnatý, který stoupá vzhůru a může působit jako redukční činidlo v horních částech pece.

Obr. 6 – vysoká pec, železárny v Třinci

Otázka 1

Která z následujících reakcí správně popisuje **přímou redukci železa** ve vysoké peci?

a) $2\ Fe + 3\ CO \rightarrow Fe_2O_3 + 3\ C$
b) $Fe_2O_3 + 3\ C \rightarrow 2\ Fe + 3\ CO$
c) $Fe_2O_3 + 3\ CO \rightarrow 2\ Fe + 3\ CO_2$
d) $2\ Fe + 3\ CO_2 \rightarrow Fe_2O_3 + 3\ CO$

Otázka 2

Koks je palivem a zároveň redukčním činidlem ve vysoké peci. Za dostatečného přístupu kyslíku se spaluje na oxid uhličitý, při nedokonalém spalování by mohl vznikat i oxid uhelnatý.

Dokonalé spalování **$C\ (s) + O_2 \rightarrow CO_2\ (g)$**

Nedokonalé spalování **$C\ (s) + ½\ O_2 \rightarrow CO\ (g)$**

Ve vysoké peci je velmi vysoká teplota, okolo 1500 – 2000 °C. Pozorně si prohlédni chemickou rovnici, která popisuje chování sazí a oxidu uhličitého při teplotách nad a pod 700 °C.

Při teplotách nad 700 °C **$C\ (s) + CO_2\ (g) \rightarrow 2\ CO\ (g)$**

Při teplotách pod 700 °C **$2\ CO\ (g) \rightarrow C\ (s) + CO_2\ (g)$**

Rozhodni, zda platí následující tvrzení:

Tvrzení	Pravda (✓) / nepravda (X).
Při spalování koksu ve vysoké peci uvolňuje převážně CO.	
Při teplotách pod 700 °C se oxid uhelnatý uvolňuje při nedokonalém spalování koksu.	
Při teplotách nad 700 °C je při spalování koksu termodynamicky podpořen vznik oxidu uhelnatého namísto vzniku oxidu uhličitého.	
Při nedokonalém spalování koksu se vždy (za jakékoliv teploty) uvolňuje pouze oxid uhelnatý.	

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je aplikace poznatků o chemických reakcích a termodynamice chemických reakcí ve zjednodušené podobě, bez zavádění stavových veličin a funkcí. Správné řešení: **Otázka 1:** b) *Za správnou odpověď 1 bod.* **Otázka 2:** Pravda, pravda, pravda, nepravda. *Za správně přiřazené možnosti 1 bod.* **Celkem za úlohu max. 5 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:
https://cs.wikipedia.org/wiki/Vysok%C3%A1_pec#/media/File:Trinecke-zelezarny-vysoka-pec-c6-539.jpg

Název indikátorové sady:	Číslo sady:
Kinetika chemických reakcí	8
Učivo dle RVP:	
Rychlost chemických reakcí a chemická rovnováha	
Očekávané výstupy dle RVP:	
• Žák využívá odbornou terminologii při popisu a vysvětlování chemických dějů. • Žák předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků. • Žák využívá znalosti o částicové struktuře látek a chemických vazbách k předvídání některých fyzikálně-chemických vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích.	**Aplikace poznatků** **Řešení problémů a uvažování** **Řešení problémů a uvažování**

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Automobilový katalyzátor	8.1
Úroveň indikátoru:	
Osvojení poznatků a porozumění	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Vymezit a správně používat pojmy katalyzátor, homogenní a heterogenní katalýza, katalytický jed; • Uvést přehled faktorů ovlivňujících rychlost chemické reakce.	
Zadání úlohy:	

Katalyzátory výfukových plynů

Automobilový katalyzátor (Obr. 1) je zařízení, které je umístěno ve výfukovém potrubí automobilů. Jeho účelem je snižovat množství škodlivých látek ve výfukových plynech. Katalyzátor má 2 části – oxidační a redukční.

Obr. 1 - Katalyzátor výfukových plynů

Oxidační část katalyzátoru tvoří vrstva platiny, která umožňuje oxidaci složek výfukových plynů vzdušným kyslíkem. Konečnými produkty těchto reakcí jsou především oxid uhličitý a vodní pára.

Redukční část katalyzátoru tvoří vrstva rhodia, které umožňuje snížení emisí oxidů dusíku. Konečným produktem těchto reakcí je dusík.

Otázka 1

Rozhodněte, zda v automobilovém katalyzátoru probíhá homogenní nebo heterogenní katalýza. Své vysvětlení zdůvodněte.

V automobilovém katalyzátoru probíhá: .....

Vysvětlení: .....

.....

.....

Otázka 2

U následujících reakcí nad šipku napište, zda jako katalyzátor působí platina (oxidační část katalyzátoru) nebo rhodium (redukční část katalyzátoru).

$$2\ NO_2 \rightarrow N_2 + 2\ O_2 \qquad 2\ CO + O_2 \rightarrow 2\ CO_2$$

Otázka 3

Použití katalyzátoru ve výfukové soustavě vyžaduje užívání bezolovnatého benzínu. Použití olovnatého benzínu v automobilu s katalyzátorem by vedlo k jeho znehodnocení, protože olovo blokuje aktivní vrstvu kovů v katalyzátoru. Automobil by pak dostatečně neredukoval množství jedovatých sloučenin ve výfukových plynech.

Rozhodněte, která z následujících tvrzení jsou pravdivá (✓) nebo nepravdivá (X).

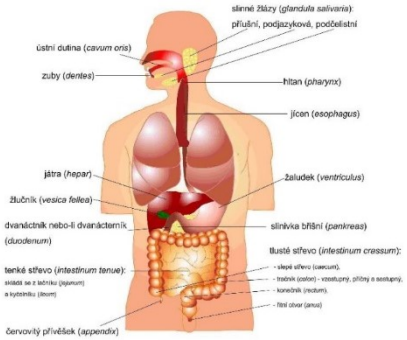
Tvrzení	Pravda (✓) / nepravda (X).
Olovo působí jako katalyzátor redukčních procesů.	
Olovo zvyšuje rychlost oxidačních procesů v katalyzátoru.	
Olovo snižuje rychlost oxidačních i redukčních procesů v katalyzátoru.	
Olovo působí jako katalytický jed.	

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je prokázání znalosti žáka o funkci katalyzátoru a katalytického jedu a o rozdílu mezi homogenní a heterogenní katalýzou. Správné řešení: **Otázka 1:** heterogenní katalýza – katalyzátor je pevná látka (kov), výchozími látkami chemických reakcí jsou plyny, které se nacházejí ve výfukovém potrubí. *Za správnou odpověď 1 bod, za správné vysvětlení 1 bod, max. 2 body.* **Otázka 2:** Reakce s dusíkem (kat. Rh), reakce s uhlíkem (kat. Pt). *Za správnou odpověď vždy 1 bod, max. 2 body.* **Otázka 3:** Nepravda – nepravda – pravda – pravda. *Za každou správnou odpověď vždy 0,5 bodu, max. 2 body.* **Celkem za úlohu max. 6 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:
http://www.autolexicon.net/cs/articles/katalyzator/

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Enzymatická katalýza	8.2
Úroveň indikátoru:	
Aplikace poznatků	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Popsat závislost rychlosti reakce na teplotě reakční směsi. • Uvést příklady využití katalyzátorů (průmyslové a automobilové katalyzátory, enzymy) při chemických a potravinářských výrobách, v dopravě, v technické praxi a při průběhu biochemických dějů.	
Zadání úlohy:	

Trávení potravy

Trávení potravy je poměrně složitý proces, který probíhá v trávicím traktu (obr. 2). Rozlišuje se trávení mechanické, kterého se účastní zuby a svalovina žaludku, a trávení chemické. Látky z potravy, které jsou podrobeny chemickému trávení, jsou v trávicím traktu rozštěpeny pomocí enzymů na jednoduché molekuly, které mohou difundovat přes stěnu tenkého střeva do krevního oběhu.



Obr. 2 - Anatomie trávicí soustavy člověka

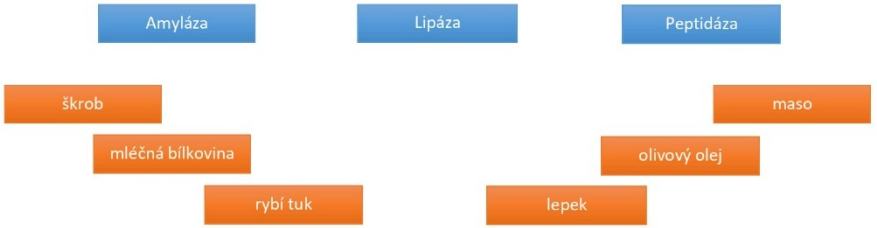
Otázka 1

Jakou funkci mají enzymy v lidském organismu?

a) Nesou genetickou informaci
b) Katalyzují biochemické děje
c) Zprostředkovávají komunikaci mezi různými tkáněmi
d) Zajišťují aktivitu hormonů

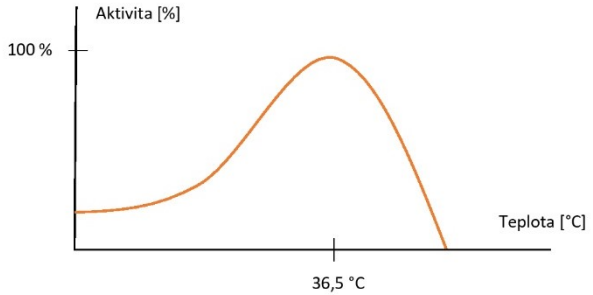
Otázka 2

Přiřaďte uvedené látky (biokatalyzátory) k látkám z potravy, které jsou jimi v lidském těle štěpeny:



Otázka 3

Závislost aktivity většiny enzymů v lidském těle na teplotě znázorňuje následující křivka:



Obr. 3 - Závislost aktivity enzymů na teplotě

a) Pro aktivitu většiny enzymů je optimální teplota kolem 36,5 °C. Vysvětlete, proč je činnost většiny enzymů přizpůsobena právě této teplotě?

.....

.....

b) Při teplotách nad 60 °C již většina enzymů nevykonává své funkce. Uveďte hlavní důvod tohoto útlumu enzymové aktivity při vyšších teplotách.

.....

.....

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je aplikace poznatků o rychlosti chemických reakcích na příkladech enzymů v lidském těle. **Otázka 1:** b) *Za správnou odpověď 1 bod.* **Otázka 2:** Amyláza – škrob; Lipáza – rybí tuk, olivový olej; Peptidáza – kasein, maso, lepek. *Za každé správné přiřazení 0,5 bodu, max. 3 body.* **Otázka 3:** a) Jedná se teplotu lidského těla. *Za správnou správné vysvětlení 1 bod.* b) Hlavním důvodem je denaturace. Enzymy jsou látky bílkovinné povahy, které při vyšších teplotách podléhají denaturaci – nevratné změně struktury, které je doprovázena znehodnocením biologické funkce bílkoviny. *Za správné vysvětlení 2 body.* **Celkem za úlohu max. 7 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:
http://www.studiumbiochemie.cz/travicisoustava.html

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Průmyslová výroba amoniaku	8.3
Úroveň indikátoru:	
Řešení problémů a uvažování	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Porovnat diagramy změn energie v průběhu katalyzované a nekatalyzované reakce; • *Zhodnotit vliv teploty, koncentrace a katalyzátoru na průběh chemické reakce;* • *Posoudit různé podmínky reakce, které by vedly ke zvýšení, resp. snížení rychlosti chemické reakce.*	
Zadání úlohy:	

Jak se vyrábí amoniak?

Amoniak se od roku 1909 vyrábí tzv. Haber-Boschovou syntézou ze sytézního plynu:

$$N_2 + 3\,H_2 \rightleftharpoons 2\,NH_3 \qquad \Delta H = -92{,}38\ kJ/mol.$$

Obr. 4 - Nádrž na kapalný čpavek

Jedná se o katalyzovanou rovnovážnou reakci, jako katalyzátor se používaí pórovité železnézé desky (tzv. houbovité železo). 80 % produkce amoniaku se spotřebuje na výrobu průmyslových dusíkatých hnojiv pro zemědělství.

Obr. 5 - Cisterna na transport kapalného čpavku

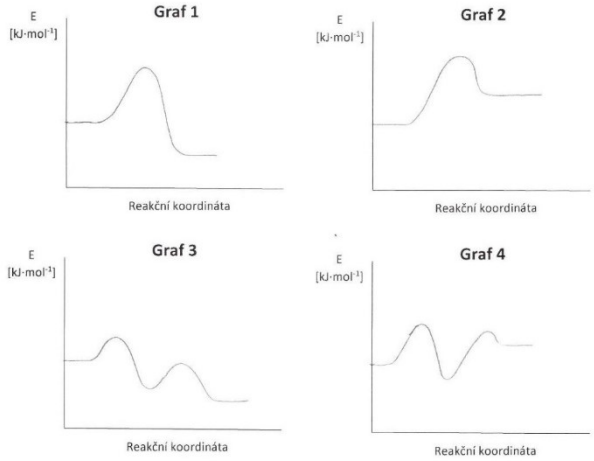
Otázka 1

Vyberte funkci nebo funkce, která má **houbovité železo** při této chemické reakci?

a) Zvyšuje rychlost ustanovení chemické rovnováhy.
b) Snižuje rychlost ustanovaní chemické rovnováhy.
c) Ovlivňuje chemickou rovnováhu reakce, posouvá rovnováhu směrem k produktům.
d) Ovlivňuje chemickou rovnováhu reakce, posouvá rovnováhu směrem k výchozím látkám.
e) Snižuje aktivační energii chemické reakce.
f) Zvyšuje aktivační energii chemické reakce.

Otázka 2

Katalyzátor mění mechanismus chemické reakce. Vybete z následující grafů křivku, která odpovídá výše zmíněné katalyzované chemické reakci. Vaší volbu vysvětlete.



Vysvětlení: .....

.....

.....

.....

Otázka 3

Syntéza amoniaku probíhá při teplotě 600 °C a velmi vysokém tlaku 20 až 100 MPa. Důležitý je také výše zmíněný katalyzátor, houbovité železo. Rozhodněte, která z následujících tvrzení jsou pravdivá (✓) nebo nepravdivá (X).

Tvrzení	Pravda (✓) / nepravda (X).
Vyšší teplota ovlivňuje pravděpodobnost efektivní srážky molekul a tím zvyšuje rychlost chemické reakce.	
Katalyzátor mění mechanismus chemické reakce na dva dílčí kroky tak, že oba mají nižší aktivační energii než původní nekatalyzovaná reakce.	
Vyšší tlak přispívá k rychlejšímu ustanovení aktivovaného komplexu a tím se zvyšuje rychlost chemické reakce.	
Vyšší tlak neovlivňuje rychlost chemické reakce, ovlivňuje však chemickou rovnováhu.	

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je prokázat u žáka schopnost řešit problémy a uvažovat v rámci tématu rychlost chemické reakce. Žák si především musí uvědomit, jaké faktory ovlivňují rychlost chemické reakce a jak konkrétně se rychlost chemické reakce změní při změně vnějších podmínek. Správné řešení: **Otázka 1:** a), e) *Za správnou odpověď 2 body.* **Otázka 2:** Graf 3, popisuje exotermní katalyzovanou reakci. *Za správnou odpověď 1 bod, za vysvětlení 2 body.* **Otázka 3:** Ano, Ano, Ne, Ano. *Za správnou odpověď vždy 1 bod, max. 4 body.* **Celkem za úlohu max. 9 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:
http://www.alfico.cz/aitom/upload/fotogalerie/lovochemie_as_ok_a_potrubi_cpavkove_vody_a/thumbs/th_p1070032_800x600.jpg http://nd03.jxs.cz/809/021/f0413364c5_66827081_o2.jpg

Název indikátorové sady:	Číslo sady:
Acidobazické děje	9
Učivo dle RVP:	
Kinetika chemických reakcí a chemické rovnováha	
Očekávané výstupy dle RVP:	
• Žák využívá odbornou terminologii při popisu a vysvětlování chemických dějů. • Žák předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků. • Žák využívá znalosti o částicové struktuře látek a chemických vazbách k předvídání některých fyzikálně-chemických vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích.	**Aplikace poznatků** **Řešení problémů a uvažování** **Řešení problémů a uvažování**

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Typy elektrolytů	9.1
Úroveň indikátoru:	
Osvojení poznatků a porozumění	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Definovat a správně používat pojmy elektrolytická disociace, silný a slabý elektrolyt; • Definovat a správně používat pojem acidoabzický (protolytický) děj a vysvětlit jeho podstatu pomocí Brønstedovy teorie kyselin a zásad.	
Zadání úlohy:	

Typy elektrolytů

Abychom nastartovali automobil, musíme mít pod kapotou funkční autobaterii. Příkladem autobaterie je tzv. olověný akumulátor (obr. 1) Součástí olověného akumulátoru je **kyselina sírová**, která funguje jako **elektrolyt**.

Obr. 1 - Autobaterie

Molekuly kyseliny sírové ve vodě disociují a vznikají ionty, které vytvářejí elektricky vodivé prostředí. Ionty se pak zúčastní elektrochemických reakcí, které vedou ke vzniku elektrického proudu.

Otázka 1

Jaká rovnice správně popisuje disociaci kyseliny sírové ve vodě do prvního stupně?

a) $H_2SO_4 \rightarrow H_2O + SO_3$
b) $H_2SO_4 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + HSO_4^-$
c) $H_2SO_4 + H_2O \rightarrow OH^- + HSO_4^+$
d) $H_2SO_4 + 2\,H_2O \rightarrow H_3O^+ + OH^- + H_2SO_4$

Otázka 2

Kyselina sírová je dvojsytná kyselina a může ve vodném roztoku disociovat i do druhého stupně. To znamená, že se z molekuly kyseliny sírové H_2SO_4 odštěpí oba vodíkové kationty. Jak se nazývá **produkt** elektrolytické **disociace H_2SO_4 do druhého stupně**?

a) Hydrogensíranový kation
b) Hydrogensíranový anion
c) Síranový kation
d) Síranový anion

Otázka 3

Vodný roztok kyseliny sírové patří mezi tzv. silné elektrolyty, protože téměř všechny molekuly kyseliny sírové jsou disociované na ionty Z následujících dvojic částic **zakroužkujte** vždy tu, která je ve vodném roztoku kyseliny sírové ve **vyšší koncentraci**.

H_3O^+ / OH^- **H_2SO_4 / HSO_4^-** **HSO_4^- / OH^-** **H_3O^+ / H_2SO_4**

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je prokázání znalosti žáka o protolytických dějích, které probíhají v roztocích kyselin. Správné řešení: **Otázka 1:** b) *Za správnou odpověď 1 bod.* **Otázka 2:** d) *Za správnou odpověď 1 bod.* **Otázka 3**: H_3O^+; HSO_4^-; HSO_4^-; H_3O^+ *Za správné zakroužkování vždy 0,5 bodu, max. 2 body.* **Celkem za úlohu max. 4 body.**
Zdroje obrázků a citací:
https://autobaterie.heureka.cz/varta-silver-dynamic-12v-74ah-750a-574-402-075/

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
pH roztoků solí	9.2
Úroveň indikátoru:	
Aplikace poznatků	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Klasifikovat roztoky podle hodnoty pH na kyselé, neutrální a zásadité; • Vysvětlit podstatu hydrolýzy solí a využít poznatky o hydrolýze k rozdělení daných roztoků na kyselé, neutrální a zásadité.	
Zadání úlohy:	

pH roztoků solí

V kuchyni se často setkáme s bílými prášky, které mají různé využití. Žáci při laboratorní práci pracovali se třemi takovými potravinami – **kuchyňskou solí** (obr. 2), **kyselinou citrónovou** (obr. 3) a **jedlou sodou** (obr. 4). Nejprve si z těchto látek připravili vodné roztoky a následně se snažili přítomnost těchto látek ve zkumavkách identifikovat pomocí univerzálního pH papírku.

Obr. 2 - kuchyňská sůl

Obr. 3 - kyselina citrónová

Obr. 4 - jedlá soda

Otázka 1

Identifikujte, která látka se nachází ve zkumavkách č. 1, 2, 3:

Číslo zkumavky	Zbarvení univerzálního pH papírku	Hodnota pH	Název látky
1	*Světle-modrá*	11	
2	*Žluto-oranžová*	5	
3	*Světle-zelená*	7	

Obr. 5 - Zbarvení univerzálního pH papírku

Otázka 2

pH látek ovlivňuje také jejich koncentrace. Seřaďte následující roztoky od nejkyselejšího k nejzásaditějšímu:

Pořadí:

- Roztok jedlé sody (c = 0,01 mol/dm^3) .....
- Roztok chloridu sodného (c = 0,01 mol/dm^3) .....
- Roztok kyseliny citrónové (c = 0,01 mol/dm^3) .....
- Roztok jedlé sody (c = 0,001 mol/dm^3) .....
- Roztok kyseliny citrónové (c = 0,001 mol/dm^3) .....

Otázka 3

Následující chemické rovnice popisují chování jedlé sody (chemicky hydrouhličitanu sodného) ve vodě. Jakmile rozpustíme tuto látku ve vodě, dojde k disociaci na ionty:

$$NaHCO_3 \rightarrow Na^+ + HCO_3^-$$

Sodný kation s vodou nereaguje. Naproti tomu hydrogenuhličitanový anion s vodou reaguje podle rovnice:

$$HCO_3^- + H_2O \rightarrow H_2CO_3 + OH^-$$

Doplňte následující text o správné alternativy:

Vodný roztok jedlé sody má pH (větší / menší) než 7. Toto chování je způsobeno hydrolýzou (sodných kationtů / hydrogenuhličitanových aniontů). Při hydrolýze těchto iontů vzniká (oxóniový / hydroxidový) ion, který je příčinou (kyselosti / zásaditosti) roztoků.

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je zjistit úroveň schopnost aplikace poznatků o kyselosti a zásaditosti roztoků. Správné řešení: **Otázka 1:** 1 – jedlá soda; 2 – kyselina citrónová, 3 – kuchyňská sůl. *Za všechny 3 správně přiřazené látky 1 bod.* **Otázka 2:** 1. nejkyselejší – roztok kyseliny citrónové (c = 0,01 mol/dm^3) 2. roztok kyseliny citrónové (c = 0,001 mol/dm^3) 3. roztok chloridu sodného (c = 0,01 mol/dm^3) 4. roztok jedlé sody (c = 0,001 mol/dm^3) 5. nejzásaditější – roztok jedlé sody (c = 0,01 mol/dm^3) *Za správné seřazení 2 body, jinak 0 bodů.* **Otázka 3:** větší; hydrogenuhličitanových aniontů; hydroxidový; zásaditosti. *Za správně vybranou alternativu vždy 0,5 bod, max. 2 body.* **Celkem za úlohu max. 5 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:
https://www.bika.cz/obcerstveni/dochucovadla/jedla-sul-kamenna-s-jodem-1-kg-3143.html https://www.kupi.cz/sleva/kyselina-citronova-dr-oetker https://www.oetker.cz/cz-cs/nase-vyrobky/prisady-na-peceni/jedla-soda/jedla-soda.html

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Síla kyselin	9.3
Úroveň indikátoru:	
Řešení problémů a uvažování	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Definovat disociační konstantu kyseliny K_A a zásady K_B; • Porovnat sílu kyselin (zásad) na základě hodnot pK_A (resp. pK_B).	
Zadání úlohy:	

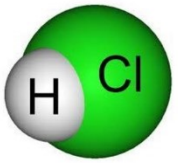
Síla kyselin

Kyseliny se liší svojí sílou, tedy schopností odštěpovat proton (nebo také kation vodíku). Sílu kyselin vyjadřuje hodnota disociační konstanty K_A, resp. hodnota jejího záporného dekadického logaritmu, tzv. pK_A.

Platí, že: $pK_A = -\log_{10} K_A$

Otázka 1

Kyselina chlorovodíková je jednou z nejběžnějších anorganických chemikálií a patří mezi silné kyseliny s vysokými žíravými účinky. Využívá se například k odstraňování vodního kamene z bazénů.



Obr. 6 - Model molekuly chlorovodíku. Vodný roztok chlorovodíku se označuje jako kyselina chlorovodíková

Disociaci kyseliny chlorovodíkové ve vodě popisuje rovnice:

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

Vyberte správný vztah pro disociační konstantu K_A (HCl)

a) $K_A(HCl) = \frac{[H_3O^+]\cdot[Cl^-]}{[HCl]}$

b) $K_A(HCl) = \frac{[H_3O^+]\cdot[Cl^-]}{[HCl]\cdot[H_2O]}$

c) $K_A(HCl) = \frac{[HCl]}{[H_3O^+]\cdot[Cl^-]}$

d) $K_A(HCl) = \frac{[HCl]\cdot[H_2O]}{[H_3O^+]\cdot[Cl^-]}$

Otázka 2

V chemických tabulkách a také na wikipedii (obr. 7) je u kyseliny chlorovodíkové uveden záporný dekadický logaritmus disociační konstanty. Vyhledejte tento údaj v tabulce a vypočítejte hodnotu K_A a zakroužkujte správnou odpověď. Uveďte celý postup řešení.

a) K_A (HCl) = 10^{-8}
b) K_A (HCl) = 10^{8}
c) K_A (HCl) = 8
d) K_A (HCl) = 8000

Vlastnosti	
Molární hmotnost	36,46 g/mol (*HCl*)
Teplota tání	−35 °C (*36% roztok*) −26 °C (*38% roztok*)
Teplota varu	110 °C (*20,2% roztok*) 57 °C (*36% roztok*) 48 °C (*38% roztok*)
Hustota	1,19 g/cm^3 (*37% roztok*)
Viskozita	1,9 mPa·s (*31,5% roztok*)
Disociační konstanta pK_a	−8,0
Rozpustnost ve vodě	Neomezeně mísitelná
Tlak páry	127 hPa (*20 °C, 36% roztok*)

Obr. 7 - Vlastnosti HCl z wikipedie

Postup:

Otázka 3

Co lze vyčíst ze správné hodnoty disociační konstanty kyseliny chlorovodíkové o jejím chování ve vodném roztoku? Rozhodněte, zda platí následující tvrzení.

Tvrzení	Pravda (✓) / nepravda (x).
Roztok kyseliny chlorovodíkové obsahuje velké množství iontů.	
Koncentrace nedisociovaných molekul HCl a disociovaných iontů Cl^- je přibližně stejná.	
Na 1 nedisociovanou molekulu HCl připadá asi 10^4 iontů H_3O^+ a 10^4 iontů Cl^-.	
Koncentrace iontů H_3O^+ ve vodném roztoku HCl je asi 100 milionkrát (10^8 krát) větší než koncentrace elektroneutrálních molekul HCl.	
V roztoku kyseliny chlorovodíkové se téměř nenacházejí elektroneutrální molekuly HCl.	
Roztok kyseliny chlorovodíkové je silným elektrolytem.	

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je zjistit, zda žák na základě hodnoty záporného dekadického logaritmu disociační konstanty (uvedeného na wikipedii) dokáže určit hodnotu disociační konstanty a vyvodit vlastnosti látek, které z ní vyplývají. Správné řešení: **Otázka 1:** a) *Za správnou odpověď 1 bod.* **Otázka 2:** b) Postup: $K_A = 10^{-pK_A} = 10^{-(-8)} = 10^8$ *Za správnou odpověď 1 bod, za postup 1 bod, max. 2 body.* **Otázka 3:** Pravda, nepravda (koncentrace HCl je zanedbatelná oproti koncentraci Cl^-), pravda, nepravda (koncentrace H_3O^+ je asi 10^4krát větší), pravda, pravda. *Za správnou odpověď vždy 1 bod, max. 6 bodů* **Celkem za úlohu max. 9 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:
http://oko.yin.cz/1/kyselina-chlorovodikova/ https://cs.wikipedia.org/wiki/Kyselina_chlorovod%C3%ADkov%C3%A1

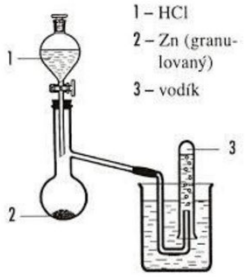
Název indikátorové sady:	Číslo sady:
Redoxní děje	10
Učivo dle RVP:	
Kinetika chemických reakcí a chemické rovnováha	
Očekávané výstupy dle RVP:	
• Žák využívá odbornou terminologii při popisu a vysvětlování chemických dějů. • Žák předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků. • Žák využívá znalosti o částicové struktuře látek a chemických vazbách k předvídání některých fyzikálně-chemických vlastností látek a jejich chování v chemických reakcích.	**Aplikace poznatků** **Řešení problémů a uvažování** **Řešení problémů a uvažování**

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Oxidace a redukce	10.1
Úroveň indikátoru:	
Osvojení poznatků a porozumění	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Definovat a správně používat pojmy oxidace a redukce, oxidační a redukční činidlo; • Objasnit podstatu průběhu redoxních dějů; • Porovnat podle Beketovovy řady kovů schopnost prvků tvořit kationty a schopnost určitého prvku vystupovat jako redukční nebo oxidační činidlo.	
Zadání úlohy:	

Chemické reakce kolem nás

Při chemických reakcích, které označujeme jako redoxní, dochází k přesunu elektronů mezi reagujícími látkami. Prvek, který přijímá elektrony a tím snižuje své oxidační číslo, se **REDUKUJE** a prvek, který ztrácí elektrony a tím zvyšuje své oxidační číslo, se **OXIDUJE**.

Příkladem redoxního děje je vývoj vodíku reakcí zinku s kyselinou chlorovodíkovou. Reakce se provádí v aparatuře na vývoj plynu (obr. 1)



Obr. 1 - Aparatura pro vývoj plynu

Otázka 1

Zinek reaguje s kyselinou chlorovodíkovou podle rovnice:

$$Zn + 2\,HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

Vyznačte oxidační čísla u všech prvků (Zn, H, Cl) ve výchozích látkách i v produktech rovnice.

Otázka 2

Doplňte následující text o správné alternativy:

- Zinek při reakci *(zvyšuje / snižuje)* své oxidační číslo.
- Zinek se při reakci *(redukuje / oxiduje)*.
- Zinek v reakci působí jako *(oxidační / redukční)* činidlo, protože způsobuje *(oxidaci / redukci)* vodíku v kyselině chlorovodíkové.

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je prokázání znalosti žáka o redoxních dějích. Správné řešení: **Otázka 1:** $Zn^0 + H^{+I}Cl^{-I} \rightarrow Zn^{+II}Cl_2^{-I} + H_2^O$ *Za každé správné oxidační číslo 0,5 bodu, max. 3 body.* **Otázka 2: zvyšuje; oxiduje; redukční; redukci.** *Za správnou alternativu vždy 0,5 bodu, max. 2 body.* **Celkem za úlohu max.5 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:
http://www.chesapeake.cz/chemie/docs/laborky/kvinta/priprava_vodik_kyslik.pdf

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Hoření uhlíku a jeho sloučenin	10.2
Úroveň indikátoru:	
Aplikace poznatků	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Rozpoznat v reálné situaci průběh chemické reakce a určit její typ; • Zapsat danou chemickou reakci chemickou rovnicí; • Vyčíslit chemickou rovnici s použitím pravidla o zachování druhů atomů a pravidel pro vyčíslování redoxních rovnic; • *Posoudit na základě znalosti o počtu valenčních elektronů daného prvku, které látky se mohou při chemických reakcích oxidovat a které látky se při chemických reakcích oxidovat nemohou.*	
Zadání úlohy:	

Hoření uhlíku a jeho sloučenin

Jako hoření se označuje reakce hořlavé látky s kyslíkem. Při hoření dochází působení vzdušného kyslíku k oxidaci a hořlavá látka tedy v průběhu reakce **zvyšuje** své **oxidační číslo**. Produktem hoření jsou konečné spalné oxidy, takové sloučeniny s kyslíkem, ve kterých má prvek své maximální oxidační číslo. Každá hořlavina by měla být označena symbolem pro hořlavé látky (obr. 2)

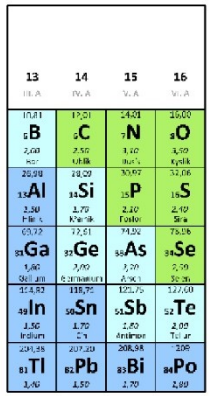
Obr. 2 - Symbol pro hořlavou látku

Otázka 1

Běžně používané hořlavé látky obsahují obvykle prvek uhlík. Jaké **maximální** oxidační číslo, může mít uhlík ve sloučeninách? Odpověď odvoď z jeho polohy v periodické tabulce prvků.

a) II
b) IV
c) 0
d) –IV

Číslo skupiny →



Obr. 3 - Periodická tabulka prvků (výřez)

Otázka 2

Sloučeniny a směsi obsahující uhlík jsou často využívány jako paliva (například černé uhlí, benzín apod.) Během hoření se uhlík oxiduje na sloučeniny s vyššími oxidačními čísly. Při dokonalém spalování vzniká především oxid uhličitý.

Která z následujících sloučenin uhlíku **může také sloužit jako palivo?** *(Nápověda: Tato sloučenina hoří – podléhá oxidaci se vzdušným kyslíkem, pokud budou splněny podmínky vzplanutí.)*

a) Chlorid uhličitý
b) Oxid uhelnatý
c) Oxid uhličitý
d) Kyselina uhličitá

Otázka 3

Významným ekologickým palivem dnešní doby je zemní plyn, který je tvořen až z 95 % methanem. CH_4. Zemní plyn hoří modrým plamenem, který pozorujeme při vaření na plynovém sporáku. (obr. 4) **Zapiš chemickou rovnicí hoření methanu** za předpokladu, že vznikají pouze konečné spalné oxidy (oxid uhličitý a vodní pára). Rovnici vyčísli.

Obr. 4 - hoření zemního plynu

..... + ... → ..... + ...

Otázka 4

Rozhodni, zda platí následující tvrzení (zakroužkuj ANO – NE), nesprávná tvrzení oprav.

ANO – NE *Oxid uhličitý **CO_2** podporuje hoření.*

.....

ANO – NE *Pevný chlorid uhličitý **CCl_4** by mohl být použit jako náplň hasícího přístroje.*

.....

ANO – NE *Methanol **CH_3OH** je nebezpečná hořlavá kapalina, a proto se skladuje pouze v dřevěné skříni.*

.....

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je zjistit úroveň schopnost aplikace poznatků o redoxních dějích. Žák na základě znalosti hodnoty maximálního oxidační čísla uhlíku odvodí, které uhlíkaté látky hoří a které ne. Správné řešení: **Otázka 1:** b) *Za správnou odpověď 1 bod.* **Otázka 2:** b) *Za správnou odpověď 1 bod.* **Otázka 3:** $CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$ *Za správně zapsanou rovnici 1 bod, za správně vyčíslenou rovnici 0,5 bodu. Max. 1,5 bodu.* **Otázka 4:** NE – Oxid uhličitý **nepodporuje** hoření ANO NE – *Methanol **CH_3OH** je nebezpečná hořlavá kapalina, a proto se skladuje pouze v **kovové** skříni.* *Za správnou odpověď 0,5 bodu, za správné opravní nesprávné odpovědi 0,5 bodu. Max. 2,5 bodu.* **Celkem za úlohu max. 6 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:
https://www.tzb-info.cz/bozp/15158-manipulace-a-skladovani-horlavych-latek https://web.vscht.cz/~nadhernl/psp.html http://www.snizujeme.cz/clanky/vyhody-zemniho-plynu/

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Redoxní děje v organismech	10.3
Úroveň indikátoru:	
Řešení problémů a uvažování	
Rozpracované očekávané výstupy (dle Katalogu požadavků, *dle autorů indikátorů*):	
• Uvést příklady oxidačních dějů v přírodě • Rozpoznat v reálné situaci oxidačně-redukční děj a vysvětlit jeho podstatu. • Vysvětlit význam základních biochemických dějů a charakterizovat děj anabolický a katabolický.	
Zadání úlohy:	

Redoxní děje v organismech

Většinu metabolických dějů, které probíhají v tělech organismů můžeme zařadit mezi redoxní děje. U metabolismu rozlišujeme dva typy dějů. **Děje anabolické**, u kterých z jednodušších látek vznikají látky složitější, a **katabolické**, u kterých ze složitějších látek vznikají látky jednodušší. Katabolické děje slouží hlavně k získávání energie, naopak na anabolické děje je potřeba energie ve formě ATP.

Otázka 1

Rozlište následující děje na katabolické a anabolické.

- Fotosyntéza *ANABOLICKÝ – KATABOLICKÝ*
- Buněčné dýchání *ANABOLICKÝ – KATABOLICKÝ*
- Biosyntéza nukleových kyselin *ANABOLICKÝ – KATABOLICKÝ*
- Chemické trávení bílkovin v žaludku *ANABOLICKÝ – KATABOLICKÝ*

Otázka 2

Fotosyntéza je velmi komplexní děj, který využívají rostliny k tomu, aby zabudovali vzdušný oxid uhličitý do svého těla. Produktem fotosyntézy je glukóza. Fotosyntéze probíhá v chloroplastech (obr. 6) a můžeme ji zapsat souhrnnou chemickou rovnicí takto:

$$6\,CO_2 + 6\,H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2$$

Obr. 5 - Chloroplast (místo, kde v buňce probíhá fotosyntéza)

Buněčné dýchání je další komplexní děj, který využívají aerobní organismy k vytváření energie pro další biochemické děje. Nejdůležitější část těchto dějů je lokalizována na vnitřní membráně mitochondrie (obr. 7). Energie může vznikat z různých živin, nevýznamnějším zdrojem energie pro živočichy je glukóza. Buněčné dýchání můžeme souhrnně zapsat rovnicí, která znázorňuje spalování glukózy:

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 \rightarrow 6\,CO_2 + 6\,H_2O$$

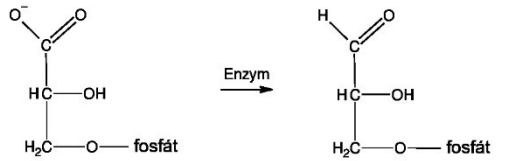
Obr. 6 - Mitochondrie (místo, kde v buňce probíhá buněčné dýchání)

Rozhodněte, zda se **uhlík** při fotosyntéze a při buněčném dýchání oxiduje nebo redukuje.

- Při fotosyntéze se uhlík (redukuje / oxiduje)
- Při buněčném dýchání se uhlík (redukuje / oxiduje)

Otázka 3

Součástí fotosyntézy je Calvinův cyklus. Během tohoto děje se tříuhlíkatá sloučenina **3-fosfoglycerát** metabolizuje na **glyceraldehyd-3-fosfát**. Reakce je znázorněna na následujícím schématu. Rozhodněte, zda se organický substrát redukuje nebo oxiduje. Své tvrzení vysvětlete.



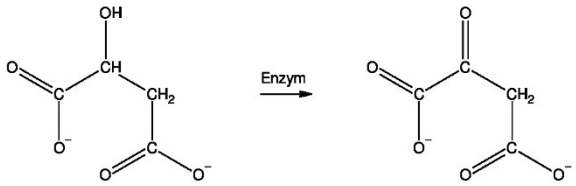
3-fosfoglycerát glyceraldehyd-3-fosfát

Vysvětlení: .....

.....

Otázka 4

Součástí buněčného dýchání je citrátový (Krebsův) cyklus. V jedné fázi cyklu se **malát** (anion kyseliny jablečné) metabolizuje na **oxalacetát** (anion kyseliny 2-oxobutandiové). Reakce je znázorněna na následujícím schématu. Rozhodněte, zda se organický substrát redukuje nebo oxiduje. Své tvrzení vysvětlete.



malát oxalacetát

Vysvětlení: .....

.....

Metodické komentáře a hodnocení úlohy:
Cílem úlohy je zjistit, zda žák dokáže rozpoznat oxidaci a redukci v biochemických dějích a aplikovat na tyto reakce poznatky o redoxních dějích. Správné řešení: **Otázka 1:** Buněčné dýchání, chemické trávení bílkovin v žaludku – katabolické; fotosyntéza, biosyntéza nukleových kyselin – anabolické. *Za správné zařazení vždy 0,5 bodu, max. 2 body.* **Otázka 2:** Při fotosyntéze se uhlík redukuje, při dýchání oxiduje *Za správnou odpověď vždy 1 bod, max. 2 body.* **Otázka 3:** 3-fosfoglycerová kyselina se redukuje. Vysvětlení: 1) děj je součástí fotosyntézy, při které probíhají redukční děje nebo 2) oxidační číslo prvního uhlíku se během reakce snižuje. *Za správné určení 1 bod, za vysvětlení 1 bod, max. 2 body.* **Otázka 4:** Kyselina jablečná se oxiduje. Vysvětlení: 1) děj je součástí buněčného dýchání, při kterém probíhají oxidační děje nebo 2) oxidační číslo prvního uhlíku se během reakce zvyšuje. *Za správné určení 1 bod, za vysvětlení 1 bod, max. 2 body.* **Celkem za úlohu max. 8 bodů.**
Zdroje obrázků a citací:
https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/chloroplast-vector-1855400 https://biopedia.sk/bunka/mitochondrie

Název indikátorové sady:	Číslo sady:
Koncentrace roztoků	2
Učivo dle RVP:	
Výpočty a veličiny v chemii	

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Glykémie I	2.1
Úroveň indikátoru:	
Osvojení poznatků a porozumění	

Vyšetření krve

Glykémie udává hodnotu okamžité koncentrace glukózy ($C_6H_{12}O_6$) v krvi v jednotkách mmol/dm³. Její zvýšená nebo snížená hodnota může znamenat poruchu tvorby nebo účinku hormonu inzulinu. Snížená hodnota se označuje jako hypoglykémie, zvýšená hodnota jako hyperglykémie. U zdravého člověka se **normální hodnota glykémie** pohybuje v rozmezí **3,9 – 5,5 mmol/dm³** v žilní krvi, u diabetiků se za normální považuje i glykemie do 6,0 mmol/dm³ na lačno a do 7,5 mmol/dm³ po jídle.

Obr. 1 – vyšetření krve

Otázka 1

U tří lidí bylo provedeno vyšetření krve (obr. 1), výsledky jsou následující:

Jméno	Věk	Diagnóza	Vyšetření	Glykémie [mmol/dm³]
Pan Novák	28 let	Zdravý	Na lačno	4,2
Paní Müllerová	54 let	Diabetes	Na lačno	5,6
Pan Kučera	62 let	Diabetes	Na lačno	9,4

Rozhodněte, zda pacienti mají hodnotu glykémie v normě, případně trpí hypoglykémií nebo hyperglykémií.

Pan Novák: .....

Paní Müllerová: .....

Pan Kučera: .....

Otázka 2

Jak nazýváme chemickou veličinu, která vyjadřuje hodnotu glykémie v jednotkách mmol/dm³?

a) hmotnostní zlomek
b) látkové množství
c) molární hmotnost
d) molární (látková) koncentrace

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Glykémie II	2.2
Úroveň indikátoru:	
Aplikace poznatků	

Co udává hodnota glykémie?

Hodnota glykémie udává, kolik mmol glukózy je rozpuštěno v 1 dm³ krve, vyjadřuje se tedy v jednotkách mmol/dm³.

Obr. 2 - Domácí měření hodnoty glykémie

Otázka 1

Který z následujících vztahů správně vystihuje závislost glykémie *c* na hmotnosti glukózy *m* v určitém objemu krve *V*?

a) $c = \frac{V}{M \cdot m}$

b) $c = \frac{m}{M \cdot V}$

c) $c = \frac{m \cdot M}{V}$

d) $c = \frac{V \cdot M}{m}$

Otázka 2

V jakých jednotkách je třeba dosadit do výše uvedeného vztahu objem *V* a hmotnost *m*, abychom získali hodnotu glykémie *c* v jednotkách mmol/dm³. Molární hmotnost *M* se dosazuje v jednotkách g/mol.

a) [m] = g; [V] = dm³
b) [m] = g; [V] = cm³
c) [m] = mg; [V] = dm³
d) [m] = mg; [V] = cm³

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Glykémie III	2.3
Úroveň indikátoru:	
Řešení problémů a uvažování	

Metabolismus glukózy

Hodnota glykémie by se v žilní krvi zdravého člověka měla pohybovat v rozmezí 3,9 – 5,5 mmol/dm^3. Ideální je stav, kdy hladina glukózy v krvi, co nejméně kolísá. Jakmile tělo zaregistruje zvýšené vstřebávání glukózy do krve, začne vylučovat hormon inzulin, který posílá glukózu do svalů, kde se glukóza spotřebovává za vzniku ATP nebo se ukládá (jako tzv. svalový glykogen). Jakmile klesne hodnota glykémie, vyvolá to pocit hladu.

Obr. 3 - Zkumavky s krví pacienta

Otázka 1

Vypočítejte, kolik gramů cukru (glukózy) se vstřebalo do krve pana Nováka, který se právě nasnídal. Hodnota glykémie na lačno činila 4,0 mmol/dm^3 a hodnota glykémie hodinu po snídani činila 5,0 mmol/dm^3. Pan Novák je průměrný muž a v jeho těle se nachází 5 litrů krve. **Uveďte celý postup řešení.**

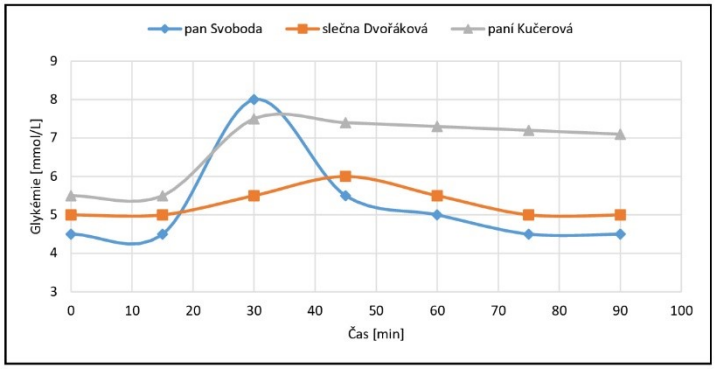
- Molární hmotnost glukózy vyhledejte v periodické tabulce prvků a zaokrouhlete hodnotu na celé jednotky.

Otázka 2

Hodnotu glykémie v krvi zvyšují potraviny s vysokým glykemickým indexem, například sladkosti, bílé pečivo, hranolky, med apod. Naopak potraviny s nízkým glykemickým indexem, například zelenina, obiloviny, luštěniny, ovoce apod., hladinu glykémie zvyšují minimálně. Pokud je člověk zdravý a hodnota glykémie v krvi se zvyšuje, začne se do krve vylučovat hormon inzulin, který hladinu opět ustálí.

V grafu závislosti glykémie na čase jsou 3 křivky, které označují 3 osoby, kteří se nechali vyšetřit a sledovali svoji hodnotu glykémie v průběhu 1 hodiny, přičemž v čase 0 se najedli.

- pan Svoboda (modrá křivka s nakloněnými čtverci)
- slečna Dvořáková (oranžová křivka se čtverci)
- paní Kučerová (šedá křivka s trojúhelníky)



Rozhodněte:

Kteří pacienti jsou zdraví a kteří by mohli trpět cukrovkou?

- Zdraví pacienti: .....
- Pacienti nemocní cukrovkou: .....

Kteří pacienti snědli jídlo s vysokým a kteří s nízkým glykemickým indexem (GI)?

- Požil jídlo s vysokým GI: .....
- Požil jídlo s nízkým GI: .....

Škola	Žák	Otázka 1									Otázka 2				Σ 1	Otázka 1				Otázka 2				Σ 2	Otázka 1								Otázka 2													Σ 3	Σ celkem	PP
		1.1 a	1.1 b	1.1 c	1.2 a	1. 2 b	1.2 c	1.3 a	1.3 b	1.3 c	2 a	2 b	2 c	2 d	max. 4	1 a	1 b	1 c	1 d	2 a	2 b	2 c	2 d	max. 2	1.1 a	1.1 b	1.2 a	1.2 b	1.3 a	1.3 b	1.4 a	1.4 b	2.1 a	2.1 b	2.2 a	2.2 b	2.3 a	2.3 b	2.4 a	2.4 b	2.5 a	2.5 b	2.6 a	2.6 b	max. 10	max. 16	žáka
Gymnázium Na Pražačce, Praha, třída 6.C (žluté), třída 3.C (fialové)	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	5	10	24
	2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	3	7	4
	3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	8	14	72
	4	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	8	14	72
	5	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	12	54
	6	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	8	13	63
	7	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	11	39
	8	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	8	13	63
	9	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	11	39
	10	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	11	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	12	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	8	14	72
	13	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	9	13	63
	14	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	7	10	24
	15	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	3	6	2
	16	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	8	14	72
	17	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	18	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	19	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4	8	6
	20	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	9	15	85
	21	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	22	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	9	13	63
	23	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	5	9	12
	24	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	9	12
	25	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	26	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	27	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	6	11	39
	28	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	8	14	72
	29	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	8	14	72
	30	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	8	6
	31	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	5	10	24
	32	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	33	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	5	9	12
	34	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	11	39
	35	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	36	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	8	14	72
	37	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4	8	6
Gymnázium Litoměřice, třída SEXTA (žlutá), třída SEPTIMA (fialová)	38	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	11	39
	39	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	40	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	11	39
	41	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	11	39
	42	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	11	39
	43	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	11	39
	44	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	9	12
	45	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	46	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	11	39
	47	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	5	9	12
	48	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	9	15	85
	49	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	4	9	12
	50	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	11	39
	51	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	52	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	5	9	12
	53	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	8	14	72
	54	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	55	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	9	15	85
	56	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	57	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	10	14	72
	58	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	7	12	54
	59	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	60	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	8	12	54
	61	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	11	39
	62	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	63	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	2	6	2
	64	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	65	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	9	14	72
	66	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	67	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	8	12	54
	68	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	7	11	39
	69	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	70	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	71	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	5	11	39
	72	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	73	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	10	14	72
	74	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	8	12	54
	75	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85

	76	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	77	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
Malostranské gymnázium, Praha, třída SEPTIMA (žlutá)	78	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	79	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	8	14	72
	80	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	81	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	9	12
	82	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	10	24
	83	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	4	8	6
	84	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	85	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	4	10	24
	86	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	87	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	11	39
	88	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	9	14	72
	89	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	90	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	11	39
	91	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	9	15	85
	92	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	93	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	8	14	72
	94	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	9	12
	95	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	96	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	11	39
	97	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	98	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	11	39
	99	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	100	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	4	8	6
	101	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
Gymnázium Třebíč, třída SEPTIMA (fialová), třída 3.A (žlutá)	102	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	6	11	39
	103	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11	39
	104	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	12	54
	105	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	106	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	9	15	85
	107	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	108	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	5	11	39
	109	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	5	11	39
	110	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	13	63
	111	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	9	15	85
	112	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	6	12	54
	113	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	11	39
	114	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	9	14	72
	115	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	4	0
	116	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	117	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	13	63
	118	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	119	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	8	13	63
	120	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	8	14	72
	121	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	10	24
	122	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	9	15	85
	123	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	9	15	85
	124	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	13	63
	125	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	126	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	2
	127	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	24
	128	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4	10	24
	129	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	4	10	24
	130	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	12	54
	131	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	13	63
	132	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	9	15	85
	133	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	4
	134	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	2
	135	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	136	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	12	54
	137	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	11	39
	138	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	139	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	11	39
	140	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	5	11	39
Gymnázium, Slaný, SEXTA	141	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	7	11	39
	142	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	143	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	9	12
	144	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	9	14	72
	145	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	10	24
	146	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	147	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	148	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	5	9	12
	149	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	11	39
	150	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	4	8	6
	151	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	9	12
	152	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	5	8	6

Gymnázium, Slaný, SEXTA	153	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	154	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	5	9	12
	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	6	2
	156	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	11	39
	157	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	11	39
	158	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	159	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	160	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	161	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	9	12
	162	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	5	9	12
	163	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	5	7	4
	164	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	11	39
	165	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	10	24
Gymnázium, České Budějovice, SEPTIMA	166	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	167	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	7	12	54
	168	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	10	24
	169	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	9	14	72
	170	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	9	14	72
	171	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	5	8	6
	172	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	9	14	72
	173	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	5	9	12
	174	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	175	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	9	14	72
	176	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	177	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	178	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	9	12
	179	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	180	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	181	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	9	14	72
	182	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	8	13	63
	183	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	184	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	185	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	8	14	72
	186	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	187	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	11	39
	188	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	11	39
	189	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	190	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	191	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	192	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	9	15	85
	193	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	5	10	24
	194	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	195	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	9	15	85
	196	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	197	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	198	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	199	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	8	13	63
Arcibiskupské gymnázium, třída SEPTIMA	200	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	11	39
	201	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	13	63
	202	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	203	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	8	13	63
	204	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	16	96
	205	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	206	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	9	14	72
	207	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	10	15	85
	208	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	209	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	12	54
	210	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	11	39
	211	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	13	63
	212	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	213	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	214	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	11	39
	215	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	10	24
	216	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	12	54
	217	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	1	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	7	13	63
	218	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	10	24
	219	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	11	39
	220	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0
	221	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	9	12

Zelená úloha 2.1 **max. 4 body**

Tučně je vždy zvýrazněna správná odpověď s příslušným počtem přidělených bodů

- Otázka 1
  - **odpověd 1.1a – pan Novák, glykémie v normě .....1 bod**
  - odpověď 1.1b – pan Novák, hypoglykémie
  - odpověď 1.1c – pan Novák, hyperglykémie
  - **odpověď 1.2a – paní Müllerová, glykémie v normě.....1 bod**
  - odpověď 1.2b – paní Müllerová, hypoglykémie
  - odpověd 1.2c – paní Müllerová, hyperglykémie
  - odpověď 1.3a – pan Kučera, glykémie v normě
  - odpověď 1.3b – pan Kučera, hypoglykémie
  - **odpověď 1.3c – pan Kučera, hyperglykémie .....1 bod**
- Otázka 2
  - odpověď 2a – hmotnostní zlomek
  - odpověď 2b – látkové množství
  - odpověď 2c – molární hmotnost
  - **odpověď 2d – molární (látková) koncentrace .....1 bod**

Modrá úloha 2.2 **max. 2 body**

- Otázka 1
  - odpověd 1a – $c = \frac{V}{M \cdot m}$
  - **odpověď 1b – $c = \frac{m}{M \cdot V}$.....1 bod**
  - odpověď 1c – $c = \frac{m \cdot M}{V}$
  - odpověď 1d – $c = \frac{V \cdot M}{m}$
- Otázka 2
  - odpověď 2a – [m] = g; [V] = dm^3
  - odpověď 2b – [m] = g; [V] = cm^3
  - **odpověď 2c – [m] = mg; [V] = dm^3 .....1 bod**
  - odpověď 2d – [m] = mg; [V] = cm^3

Červená úloha 2.3 **max. 10 bodů**

- Otázka 1
  - **odpověď 1.1a – žák správně vypočítal hodnotu molární hmotnosti glukózy .....1 bod**
  - odpověď 1.1b – žák nesprávně vypočítat hodnotu molární hmotnosti glukózy
  - **odpověď 1.2a – žák správně uvedl vzorec pro výpočet hmotnosti glukózy .....1 bod**
  - odpověď 1.2a – žák nesprávně uvedl vzorec pro výpočet hmotnosti glukózy
  - **odpověď 1.3a – žák uvedl správný postup výpočtu .....1 bod**
  - odpověď 1.3b – žák neuvedl správný postup výpočtu
  - **odpověď 1.4a – žák uvedl správný výsledek ve správných jednotkách .....1 bod**
  - odpověď 1.4b – žák uvedl nesprávný výsledek nebo měl výsledek nesprávné jednotky
- Otázka 2
  - **odpověď 2.1a – pan Svoboda je zdravý .....1 bod**
  - odpověď 2.1b – pan Svoboda je nemocný
  - **odpověď 2.2a – slečna Dvořáková je zdravá .....1 bod**
  - odpověď 2.2b – slečna Dvořáková je nemocný
  - odpověď 2.3a – paní Kučerová je zdravá
  - **odpověď 2.3b – paní Kučerová je nemocná .....1 bod**
  - odpověď 2.4a – pan Svoboda snědl jídlo s nízkým GI
  - **odpověď 2.4b – pan Svoboda snědl jídlo s vysokým GI .....1 bod**
  - **odpověď 2.5a – slečna Dvořáková snědla jídlo s nízkým GI .....1 bod**
  - odpověď 2.5b – slečna Dvořáková snědla jídlo s vyokým GI
  - odpověď 2.6a – paní Kučerová snědla jídlo s nízkým GI
  - **odpověď 2.6b – paní Kučerová snědla jídlo s vysokým GI .....1 bod**

Název indikátorové sady:	Číslo sady:
Složení a struktura látek	4
Učivo dle RVP:	
Soustavy látek a jejich složení	

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Sůl kamenná	4.1
Úroveň indikátoru:	
Osvojení poznatků a porozumění	

Struktura halitu

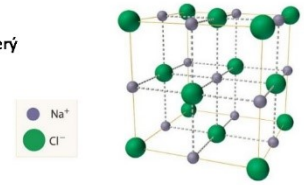
Chlorid sodný se v přírodě vyskytuje jako minerál halit, neboli sůl kamenná (obr. 1) a má vzorec NaCl. Krystalickou mřížku této sloučeniny (obr. 2) nevytvářejí atomy sodíku a chloru, ale ionty. Sodný ion $_{11}Na^+$ s kladným nábojem je obklopen chloridovými ionty $_{17}Cl^-$ a naopak. Tato struktura je díky elektrostatickým silám mezi ionty stabilizována. Tavenina a roztok této látky, tedy formy, ve kterých se ionty mohou volně pohybovat, dobře vedou elektrický proud.

Obr. 1 - krystal halitu (NaCl)

Otázka 1

Vyberte správný zápis elektronové konfigurace sodného kationtu $_{11}Na^+$, který vytváří krystal halitu.

a) $[_{10}Ne]\ 3s^1$ ↑
b) $[_{10}Ne]\ 3s^2$ ↑↑
c) $[_{10}Ne]\ 3s^2$ ↑↓
d) $[_{10}Ne]\ 3s^0$ □



Obr. 2 - struktura halitu (NaCl)

Otázka 2

Vyberte správný zápis elektronové konfigurace chloridového aniontu $_{17}Cl^-$, který vytváří krystal halitu.

a) $[_{10}Ne]\ 3s^2$ ↑↓ $3p^6$ ↑↓ ↑↓ ↑↓
b) $[_{10}Ne]\ 3s^2$ ↑↓ $3p^5$ ↑↓ ↑↓ ↑
c) $[_{10}Ne]\ 3s^1$ ↑ $3p^3$ ↑ ↑ ↑ $3d^3$ ↑ ↑ ↑ □ □
d) $[_{10}Ne]\ 3s^2$ ↑↓ $3p^4$ ↑↓ ↑ ↑

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Elektronová konfigurace síry	4.2
Úroveň indikátoru:	
Aplikace poznatků	

Síra a její partneři

Síra (obr. 3) v přírodě vytváří mnoho sloučenin s různými oxidačními čísly. Nejběžnější jsou oxidační čísla -II, IV a VI. V každém z těchto oxidačních stavů má síra vždy jinou elektronovou konfiguraci. Počet nepárových elektronů v daném stavu odpovídá počtu chemických vazeb, které síra může vytvořit a tím i příslušnému oxidačnímu číslu.

Obr. 3 - Krystalická síra

Otázka 1

Zapište elektronovou konfiguraci síry v základním stavu, v prvním a druhém excitovaném stavu.

$_{16}S$:

$_{16}S^*$:

$_{16}S^{**}$:

Otázka 2

K danému stavu síry přiřaďte oxidační číslo (-II, IV nebo VI), které tomuto stavu odpovídá. Ke každému oxidačnímu číslu přiřaďte látku (z obr. 4, obr. 5 nebo obr. 6), která obsahuje síru s tímto oxidačním číslem.

stav	oxidační číslo	příklad sloučeniny
Základní stav $_{16}S$		
První excitovaný stav $_{16}S^*$		
Druhý excitovaný stav $_{16}S^{**}$		

Obr. 4 – sulfidická ruda olova (galenit, sulfid olovnatý PbS)

Obr. 5 - modrá skalice pentahydrát síranu měďnatého $CuSO_4 \cdot 5\ H_2O$

Obr. 6 - Kouř s obsahem oxidu siřičitého SO_2

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Oxid uhličitý a oxid křemičitý	4.3
Úroveň indikátoru:	
Řešení problémů a uvažování	

Vlastnosti oxidu uhličitého a oxidu křemičitého

Vlastnosti chemických prvků a sloučenin jsou závislé na jejich struktuře. Ze struktury molekul nebo iontů lze některé vlastnosti odvodit. Prvky uhlík a křemík leží v periodické tabulce hned pod sebou ve 14. skupině. Oba prvky vytvářejí oxidy s oxidačním číslem IV, které se však velmi liší svými vlastnosti.

Otázka 1

Které z následujících vlastností náleží oxidu uhličitému (CO_2) a které oxidu křemičitému (SiO_2)?

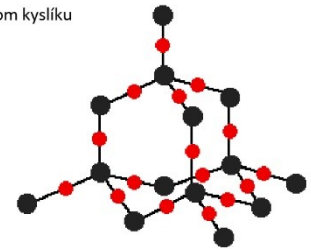
Vlastnost látky	CO_2 / SiO_2
Pevný těžko tavitelný minerál.	
Plyn asi 1,5krát těžší než vzduch.	
Rozpustný ve vodě za vzniku slabě kyselého roztoku.	
Nerozpustný ve vodě, velmi odolný kyselinám s výjimkou kyseliny fluorovodíkové, která jej rozpouští.	

Otázka 2

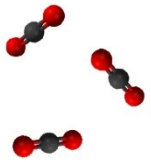
Jak již bylo zmíněno, příčinou rozdílných vlastností je rozdílná struktura těchto dvou látek. Obr. 7 a 8 schematicky znázorňují strukturu oxidu uhličitého a oxidu křemičitého. Přiřaďte správně název oxidu ke znázornění jeho struktury:

Atom uhlíku nebo křemíku

Atom kyslíku



Obr. 7 - Struktura A



Obr. 8 - Struktura B

Struktura A znázorňuje: .....

Struktura B znázorňuje: .....

Otázka 3

Rozhodněte, která tvrzení jsou pravdivá pro oxid uhličitý:

Tvrzení	Pravda (✓) / nepravda (X).
Plynný oxid uhličitý je tvořen samostatnými molekulami CO_2, které se vzájemně neovlivňují.	
Každý atom uhlíku je v oxidu uhličitém vázán na 4 atomy kyslíku kovalentní vazbou.	
Mezi atomem uhlíku a atomem kyslíku je v molekule oxidu uhličitého dvojná vazba.	

Otázka 4

Rozhodněte, která tvrzení jsou pravdivá pro oxid křemičitý:

Tvrzení	Pravda (✓) / nepravda (X).
Vzorec SiO_2 vyjadřuje, že v krystalu oxidu křemičitého připadají na 1 atom křemíku 2 atomy kyslíku.	
Oxid křemičitý vytváří molekuly SiO_2, přičemž kyslík se váže na atom křemíku dvojnou kovalentní vazbou.	
V krystalu křemene najdeme pouze jednoduché kovalentní vazby.	

Škola	žák	Otázka 1				Otázka 2				∑ 1
		1 a	1 b	1 c	1 d	2 a	2 b	2 c	2 d	max. 2
Gymnázium Na Pražačce, Praha, třída 6.C (žlutá), třída 3.C (fialová)	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	3	0	0	0	1	0	1	0	0	1
	4	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	5	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	6	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	7	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	8	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	9	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	10	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	11	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	12	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	13	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	14	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	15	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	16	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	17	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	18	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	19	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	20	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	21	0	0	1	0	0	1	0	0	0
	22	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	23	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	24	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	25	0	0	0	1	0	0	0	1	1
	26	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	27	0	0	0	1	0	1	0	0	1
	28	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	29	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	30	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	31	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	32	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	33	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	34	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	35	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	36	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	37	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Gymnázium Litoměřice, třída 2.B (žlutá), třída 6.S (fialová)	38	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	39	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	40	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	41	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	42	0	0	0	1	0	0	1	0	1
	43	1	0	0	0	1	0	0	0	1
	44	0	0	1	0	0	1	0	0	0
	45	0	1	0	0	1	0	0	0	1
	46	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	47	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	48	0	0	1	0	0	1	0	0	0
	49	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	50	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	51	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	52	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	53	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	54	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	55	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	56	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	57	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	58	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	59	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	60	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	61	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	62	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	63	0	0	0	1	0	1	0	0	1
	64	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	65	0	0	0	1	0	1	0	0	1
	66	0	0	0	1	1	0	0	0	2
	67	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	68	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	69	0	0	1	0	0	1	0	0	0
	70	1	0	0	0	0	0	0	1	0
	71	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	72	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	73	0	0	0	1	0	1	0	0	1
	74	1	0	0	0	0	1	0	0	0
	75	1	0	0	0	0	1	0	0	0

žák	Otázka 1						Otázka 2												∑ 2
	1.1 a	1.1 b	1.2 a	1.2 b	1.3 a	1.3 b	2.1 a	2.1 b	2.2 a	2.2 b	2.3 a	2.3 b	2.4 a	2.4 b	2.5 a	2.5 b	2.6 a	2.6 b	max. 6
1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	4,5
3	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	5
4	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
5	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	3,5
6	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	4,5
7	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	4,5
8	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1,5
9	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3,5
10	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	4,5
11	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
12	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	3,5
13	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	4
14	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
15	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
16	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
17	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
18	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
19	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
20	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
21	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
22	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
23	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
24	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
25	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
26	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
27	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
28	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
29	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	3
30	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3
31	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	5
32	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
33	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
34	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
35	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
36	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2,5
37	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	3
38	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	5
39	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	4
40	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2
41	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3
42	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	5
43	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	4
44	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	2
45	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0,5
46	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	4
47	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5
48	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
49	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
50	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1,5
51	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
52	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
53	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	3,5
54	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
55	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	3
56	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
57	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
58	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
59	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5
60	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
61	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
62	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	3
63	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3
64	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
65	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3
66	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
67	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
68	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3
69	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
70	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	2
71	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
72	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
73	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5
74	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
75	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4

žák	Otázka 1								Otázka 2		Otázka 3						Otázka 4						∑ 3	∑ celkem	PP
	1.1 a	1.1 b	1.2 a	1.2 b	1.3 a	1.3 b	1.4 a	1.4 b	2.1 a	2.1 b	3.1 a	3.1 b	3.2 a	3.2 b	3.3 a	3.3 b	4.1 a	4.1 b	4.2 a	4.2 b	4.3 a	4.3 b	max. 11	max. 19	žáka
1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	8	12	26
2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	13,5	40
3	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	8	14	45
4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	17	78
5	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	4	9,5	13
6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	8	12,5	30
7	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	8	12,5	30
8	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2,5	1
9	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	10	14,5	50
10	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	13,5	40
11	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	17	78
12	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	16,5	72
13	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	8	14	45
14	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	18	87
15	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	7	13	35
16	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
17	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
18	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	8	16	66
19	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	18	87
20	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	10	18	87
21	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	8	6
22	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	10	18	87
23	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	18	87
24	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	18	87
25	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	15	54
26	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	17	78
27	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	15	54
28	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	18	87
29	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	14	45
30	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	16	66
31	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	10	17	78
32	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	17	78
33	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	8	14	45
34	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	17	78
35	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	10	18	87
36	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	10	12,5	30
37	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	14	45
38	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	9	16	66
39	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	14	45
40	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	5	8	6
41	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	4	9	11
42	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	8	14	45
43	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	8	13	35
44	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	8	10	15
45	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	11,5	23
46	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	7	11	20
47	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	5	10	15
48	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	6	6	3
49	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	8	9	11
50	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	7	10,5	17
51	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	10	18	87
52	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	10	16	66
53	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	10	13,5	40
54	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	13	35
55	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	14	45
56	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	15	54
57	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	15	54
58	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	10	18	87
59	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6	11	20
60	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	2
61	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	8	9	11
62	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	8	11	20
63	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	7	11	20
64	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	16	66
65	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	14	45
66	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
67	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	9	13	35
68	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	8	11	20
69	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	7	11	20
70	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	5	7	4
71	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	8	9	11
72	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	5	5	2
73	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	16	66
74	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	4	8	6
75	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	9	13	35

Data získaná z pilotní studie indikátorové sady 4

	76	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	2,5	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	9	11,5	23
	77	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	2	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	9	13	35
	78	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	7	8	6
	79	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	2	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	7	10	15
	80	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	14	45
Gymnázium Třebíč, třída SEPTIMA (žlutá), třída 3.A (fialová)	81	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	4,5	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	9	15,5	59
	82	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	7	13	35
	83	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	84	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1,5	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	6	7,5	4
	85	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	17	78
	86	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	13	35
	87	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	17	78
	88	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	15	54
	89	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	10	16	66
	90	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	8	14	45
	91	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	92	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	9	17	78
	93	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	10	16	66
	94	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	6	10	15
	95	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	15	54
	96	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	9	13	35
	97	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	10	13	35
	98	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	5,5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	18,5	91
	99	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	9	12	26
	100	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	15	54
	101	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	10	18	87
	102	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	16	66
	103	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	5	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	8	13	35
	104	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	16	66
	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	8	8	6
	106	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	8	13	35
	107	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	10	15
	108	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	5	8	6
	109	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	6	12	26
	110	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	16	66
	111	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	14	45
	112	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	8	11	20
	113	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	14	45
	114	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	5	6	3
	115	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	10	16	66
	116	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	9	12	26
	117	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	13	35
	118	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	8	9	11
	119	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	16	66
	120	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	10	13	35
	121	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	14	45
	122	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	5	8	6
Malostranské gymnázium, Praha, SEPTIMA	123	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	12	26
	124	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	12	26
	125	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	16	66
	126	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	9	12	26
	127	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	9	15	54
	128	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	9	9	11
	129	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	10	15	54
	130	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	6	6	3
	131	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	16	66
	132	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	10	16	66
	133	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	10	15	54
	134	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	7	8	6
	135	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	8	10	15
	136	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	9	9	11
	137	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	9	9	11
	138	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	9	9	11
	139	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	14	45
Gymnázium, České Budějovice	140	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	4,5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	8	14,5	50
	141	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	17	78
	142	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	16	66
	143	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	16	66
	144	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	13	35
	145	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	16	66
	146	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	7	15	54
	147	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	16	66
	148	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	10	15	54
	149	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	150	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	151	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	9	17	78
	152	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	10	18	87

Gymnázium, České Budějovice, třída 3.A (fialová), třída 3.B (žlutá), třída SEPTIMA (fialová)	153	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	9	14	45
	154	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	9	17	78
	155	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	156	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	10	16	66
	157	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	8	11	20
	158	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	18	87
	159	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	17	78
	160	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	10	16	66
	161	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	9	17	78
	162	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	163	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	17	78
	164	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	15	54
	165	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	12	26
	166	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	11	20
	167	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	168	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	169	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	4,5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	15,5	59
	170	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	14	45
	171	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	9	17	78
	172	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	173	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	9	16	66
	174	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	10	16	66
	175	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	18	87
	176	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	17	78
	177	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	16	66
	178	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	16	66
	179	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	13	35
	180	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	18	87
	181	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1,5	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	9	10,5	17
	182	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	13	35
	183	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1,5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	11,5	23
	184	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	15	54
	185	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	9	15	54
	186	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	9	17	78
	187	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	9	9	11
	188	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	189	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	8	14	45
	190	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	7	15	54
	191	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	18	87
	192	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	18	87
	193	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	9	16	66
	194	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	10	12	26
	195	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	14	45
	196	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	8	13	35
	197	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	17	78
	198	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	199	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	15	54
	200	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	15	54
	201	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	202	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	203	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	12	26
	204	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	205	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	17	78
	206	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	16	66
	207	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	9	17	78
	208	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	8	16	66
	209	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	8	15	54
	210	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	9	14	45
	211	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	15	54
	212	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	7	12	26
Arcibiskupské gymnázium, třída SEXTA B (žlutá)	213	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	3	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	9	12	26
	214	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
	215	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	4,5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	8	12,5	30
	216	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	10	18	87
	217	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	218	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	5	7	4
	219	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	220	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	221	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	18	87
	222	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	17	78
	223	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	17	78
	224	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	7	10	15
	225	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0,5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	11,5	23
	226	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	11	20
	227	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	19	96
	228	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2,5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	8	10,5	17
	229	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1,5	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	9	12,5	30

Arcibiskuské gymnázium	230	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	10	13	35
	231	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	9	17	78
	232	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	8	16	66
	233	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	7	15	54
	234	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	11	17	78
	235	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	8	11	20
	236	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	7	8	6
	237	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	5	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	7	12	26
	238	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	8	9	11
	239	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	13	35
	240	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	9	17	78

Zelená úloha 4.1 **max. 2 body**

Tučně je vždy zvýrazněna správná odpověď s příslušným počtem přidělených bodů

- Otázka 1
  - odpověd 1a – $3s^1$
  - odpověď 1b – $3s^2$ (stejný spin)
  - odpověď 1c – $3s^2$ (různý spin)
  - **odpověď 1d – $3s^0$ .....1 bod**
- Otázka 2
  - **odpověď 2a – $3s^2\ 3p^6$ .....1 bod**
  - odpověď 2b – $3s^2\ 3p^5$
  - odpověď 2c – $3s^1\ 3p^3\ 3d^3$
  - odpověď 2d – $3s^2\ 3p^4$

Modrá úloha 4.2 **max. 6 bodů**

- Otázka 1
  - **odpověd 1.1a – žák uvedl elektronovou konfiguraci správně .....1 bod**
  - odpověď 1.1b – žák uvedl elektronovou konfiguraci chybně
  - **odpověd 1.2a – žák uvedl elektronovou konfiguraci správně .....1 bod**
  - odpověď 1.2b – žák uvedl elektronovou konfiguraci chybně
  - **odpověd 1.3a – žák uvedl elektronovou konfiguraci správně .....1 bod**
  - odpověď 1.3b – žák uvedl elektronovou konfiguraci chybně
- Otázka 2
  - **odpověď 2.1a – žák uvedl oxidační číslo odpovídající danému stavu síry správně ....1 bod**
  - odpověď 2.1b – žák uvedl oxidační číslo odpovídající danému stavu síry chybně
  - **odpověď 2.2a – žák uvedl příklad slouč. odpovídající danému stavu síry správně....1 bod**
  - odpověď 2.2b – žák uvedl příklad slouč. odpovídající danému stavu síry chybně
  - **odpověď 2.3a – žák uvedl oxidační číslo odpovídající danému stavu síry správně ....1 bod**
  - odpověď 2.3b – žák uvedl oxidační číslo odpovídající danému stavu síry chybně
  - **odpověď 2.4a – žák uvedl příklad slouč. odpovídající danému stavu síry správně....1 bod**
  - odpověď 2.4b – žák uvedl příklad slouč. odpovídající danému stavu síry chybně
  - **odpověď 2.5a – žák uvedl oxidační číslo odpovídající danému stavu síry správně ....1 bod**
  - odpověď 2.5b – žák uvedl oxidační číslo odpovídající danému stavu síry chybně
  - **odpověď 2.6a – žák uvedl příklad slouč. odpovídající danému stavu síry správně....1 bod**
  - odpověď 2.6b – žák uvedl příklad slouč. odpovídající danému stavu síry chybně

Červená úloha 4.3 **max. 11 bodů**

- Otázka 1
  - **odpověď 1.1a – žák určil na prvním řádku sloučeninu správně .....1 bod**
  - odpověď 1.1b – žák určil na prvním řádku sloučeninu chybně
  - **odpověď 1.2a – žák určil na druhém řádku sloučeninu správně .....1 bod**
  - odpověď 1.2a – žák určil na druhém řádku sloučeninu chybně
  - **odpověď 1.3a – žák určil na třetím řádku sloučeninu správně .....1 bod**
  - odpověď 1.3b – žák určil na třetím řádku sloučeninu chybně
  - **odpověď 1.4a – žák určil na čtvrtém řádku sloučeninu správně.....1 bod**
  - odpověď 1.4b – žák určil na čtvrtém řádku sloučeninu chybně
- Otázka 2
  - **odpověď 2a – žák přiřadil k modelům sloučeniny správně .....1 bod**
  - odpověď 2b – žák přiřadil k modelům sloučeniny chybně
- Otázka 3
  - **odpověď 3.1a – tvrzení na prvním řádku je pravdivé.....1 bod**
  - odpověď 3.1b – tvrzení na prvním řádku je nepravdivé
  - odpověď 3.2a – tvrzení na druhém řádku je pravdivé
  - **odpověď 3.2b – tvrzení na druhém řádku je nepravdivé.....1 bod**
  - **odpověď 3.3a – tvrzení na třetím řádku je pravdivé.....1 bod**
  - odpověď 3.3b – tvrzení na třetím řádku je nepravdivé
- Otázka 4
  - **odpověď 4.1a – tvrzení na prvním řádku je pravdivé.....1 bod**
  - odpověď 4.1b – tvrzení na prvním řádku je nepravdivé
  - odpověď 4.2a – tvrzení na druhém řádku je pravdivé
  - **odpověď 4.2b – tvrzení na druhém řádku je nepravdivé.....1 bod**
  - **odpověď 4.3a – tvrzení na třetím řádku je pravdivé.....1 bod**
  - odpověď 4.3b – tvrzení na třetím řádku je nepravdivé

Název indikátorové sady:	Číslo sady:
Acidobazické děje	9
Učivo dle RVP:	
Kinetika chemických reakcí a chemické rovnováha	

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Typy elektrolytů	9.1
Úroveň indikátoru:	
Osvojení poznatků a porozumění	

Typy elektrolytů

Obr. 1 - Autobaterie

Abychom nastartovali automobil, musíme mít pod kapotou funkční autobaterii. Příkladem autobaterie je tzv. olověný akumulátor (obr. 1). Součástí olověného akumulátoru je **kyselina sírová**, která funguje jako **elektrolyt**.

Molekuly kyseliny sírové ve vodě disociují a vznikají ionty, které vytvářejí elektricky vodivé prostředí. Ionty se pak účastní elektrochemických reakcí, které vedou ke vzniku elektrického proudu.

Otázka 1

Jaká rovnice správně popisuje disociaci kyseliny sírové ve vodě do prvního stupně?

a) $H_2SO_4 \rightarrow H_2O + SO_3$
b) $H_2SO_4 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + HSO_4^-$
c) $H_2SO_4 + H_2O \rightarrow OH^- + HSO_4^+$
d) $H_2SO_4 + 2\ H_2O \rightarrow H_3O^+ + OH^- + H_2SO_4$

Otázka 2

Kyselina sírová je dvojsytná kyselina a může ve vodném roztoku disociovat i do druhého stupně. To znamená, že se z molekuly kyseliny sírové H_2SO_4 odštěpí oba vodíkové kationty. Jak se nazývá **produkt** elektrolytické **disociace H_2SO_4 do druhého stupně**?

a) Hydrogensíranový kation
b) Hydrogensíranový anion
c) Síranový kation
d) Síranový anion

Otázka 3

Vodný roztok kyseliny sírové patří mezi tzv. silné elektrolyty, protože téměř všechny molekuly kyseliny sírové jsou disociované na ionty. Z následujících dvojic částic **zakroužkujte** vždy tu, která je ve vodném roztoku kyseliny sírové ve **vyšší koncentraci.**

H_3O^+ / OH^- H_2SO_4 / HSO_4^- HSO_4^- / OH^- H_3O^+ / H_2SO_4

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
pH roztoků solí	9.2
Úroveň indikátoru:	
Aplikace poznatků	

pH roztoků solí

V kuchyni se často setkáme s bílými prášky, které mají různé využití. Žáci při laboratorní práci pracovali se třemi takovými potravinami – **kuchyňskou solí** (obr. 2), **kyselinou citrónovou** (obr. 3) a **jedlou sodou** (obr. 4). Nejprve si z těchto látek připravili vodné roztoky a následně se snažili přítomnost těchto látek ve zkumavkách identifikovat pomocí univerzálního pH papírku.

Obr. 2 - kuchyňská sůl

Obr. 3 - kyselina citrónová

Obr. 4 - jedlá soda

Otázka 1

Identifikujte, která látka se nachází ve zkumavkách č. 1, 2, 3:

Číslo zkumavky	Zbarvení univerzálního pH papírku	Hodnota pH	Název látky
1	*Světle-modrá*	11	
2	*Žluto-oranžová*	*5*	
3	*Světle-zelená*	*7*	

Obr. 5 - Zbarvení univerzálního pH papírku

Otázka 2

pH látek ovlivňuje také koncentrace látek. Seřaďte následující roztoky od nejkyselejšího k nejzásaditějšímu:

Pořadí:

- Roztok jedlé sody (c = 0,01 mol/dm^3) .....
- Roztok chloridu sodného (c = 0,01 mol/dm^3) .....
- Roztok kyseliny citrónové (c = 0,01 mol/dm^3) .....
- Roztok jedlé sody (c = 0,001 mol/dm^3) .....
- Roztok kyseliny citrónové (c = 0,001 mol/dm^3) .....

Otázka 3

Následující chemické rovnice popisují chování jedlé sody (chemicky hydrogenuhličitanu sodného) ve vodě. Jakmile rozpustíme tuto látku ve vodě, dojde k disociaci na ionty:

$$NaHCO_3 \rightarrow Na^+ + HCO_3^-$$

Sodný kation s vodou nereaguje. Naproti tomu hydrogenuhličitanový anion s vodou reaguje podle rovnice:

$$HCO_3^- + H_2O \rightarrow H_2CO_3 + OH^-$$

Doplňte následující text o správné alternativy:

Vodný roztok jedlé sody má pH (větší / menší) než 7. Toto chování je způsobeno hydrolýzou (sodných kationtů / hydrogenuhličitanových aniontů). Při hydrolýze těchto iontů vzniká (oxóniový / hydroxidový) ion, který je příčinou (kyselosti / zásaditosti) roztoků.

Název indikátoru:	Číslo indikátoru:
Síla kyselin	9.3
Úroveň indikátoru:	
Řešení problémů a uvažování	

Síla kyselin

Kyseliny se liší svojí sílou, tedy schopností odštěpovat proton (nebo jinými slovy kation vodíku). Sílu kyselin vyjadřuje hodnota disociační konstanty K_A, resp. hodnota jejího záporného dekadického logaritmu, tzv. pK_A.

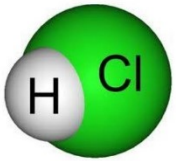
Platí, že: $pK_A = -\log_{10} K_A$

Otázka 1

Kyselina chlorovodíková je jednou z nejběžnějších anorganických chemikálií a patří mezi silné kyseliny s výraznými žíravými účinky. Využívá se například k odstraňování vodního kamene z bazénů.

Disociaci kyseliny chlorovodíkové ve vodě popisuje rovnice:

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



Obr. 6 - Model molekuly chlorovodíku. Vodný roztok chlorovodíku se označuje jako kyselina chlorovodíková

Vyberte správný vztah pro disociační konstantu K_A (HCl):

a) $K_A(HCl) = \frac{[H_3O^+] \cdot [Cl^-]}{[HCl]}$

b) $K_A(HCl) = \frac{[H_3O^+] \cdot [Cl^-]}{[HCl] \cdot [H_2O]}$

c) $K_A(HCl) = \frac{[HCl]}{[H_3O^+] \cdot [Cl^-]}$

d) $K_A(HCl) = \frac{[HCl] \cdot [H_2O]}{[H_3O^+] \cdot [Cl^-]}$

Otázka 2

V chemických tabulkách a také na wikipedii (obr. 7) je u kyseliny chlorovodíkové uveden záporný dekadický logaritmus disociační konstanty. Vyhledejte tento údaj v tabulce a vypočítejte hodnotu K_A a zakroužkujte správnou odpověď. Uveďte celý postup řešení.

a) K_A (HCl) = 10^{-8}
b) K_A (HCl) = 10^8
c) K_A (HCl) = 8
d) K_A (HCl) = 8000

Vlastnosti	
Molární hmotnost	36,46 g/mol (*HCl*)
Teplota tání	−35 °C (*36% roztok*) −26 °C (*38% roztok*)
Teplota varu	110 °C (*20,2% roztok*) 57 °C (*36% roztok*) 48 °C (*38% roztok*)
Hustota	1,19 g/cm^3 (*37% roztok*)
Viskozita	1,9 mPa·s (*31,5% roztok*)
Disociační konstanta pK_a	−8,0
Rozpustnost ve vodě	Neomezeně mísitelná
Tlak páry	127 hPa (*20 °C, 36% roztok*)

Obr. 7 - Vlastnosti HCl z wikipedie

Postup:

Otázka 3

Co lze vyčíst ze správné hodnoty disociační konstanty kyseliny chlorovodíkové o jejím chování ve vodném roztoku? Rozhodněte, zda platí následující tvrzení.

Tvrzení	Pravda (✓) / nepravda (x).
Roztok kyseliny chlorovodíkové obsahuje velké množství iontů.	
Koncentrace nedisociovaných molekul HCl a disociovaných iontů Cl^- je přibližně stejná.	
Na 1 nedisociovanou molekulu HCl připadá asi 10^4 iontů H_3O^+ a 10^4 iontů Cl^-.	
Koncentrace iontů H_3O^+ ve vodném roztoku HCl je asi 100 milionkrát (10^8 krát) větší než koncentrace elektroneutrálních molekul HCl.	
V roztoku kyseliny chlorovodíkové se téměř nenacházejí elektroneutrální molekuly HCl.	
Roztok kyseliny chlorovodíkové je silným elektrolytem.	

Škola	žák	Otázka 1 1 a	1 b	1 c	1 d	Otázka 2 2 a	2 b	2 c	2 d	Otázka 3 3.1 a	3.1 b	3.2 a	3.2 b	3.3 a	3.3 b	3.4 a	3.4 b	∑ 1 max. 4
Gymnázium Na Pražačce, Praha, třída 6.C (žlutě), třída 4.D (fialově)	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3
	4	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3
	5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3
	6	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	3
	7	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3
	8	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	3
	9	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	2,5
	10	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
	11	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3
	12	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
	13	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	2
	14	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	3
	15	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1,5
	16	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	3
	17	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	3,5
	18	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
	19	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	20	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	3,5
	21	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1,5
	22	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	2
	23	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	2,5
	24	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2
	25	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	2
	26	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	27	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	28	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
	29	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	3,5
	30	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	2,5
	31	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	2,5
	32	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	3
	33	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	2,5
	34	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	35	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	36	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
Gymnázium Litoměřice, třída 2.A (žlutě), třída 3.A (fialově)	37	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	38	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1,5
	39	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0,5
	40	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0,5
	41	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1,5
	42	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	43	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	2,5
	44	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	3,5
	45	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	2,5
	46	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
	47	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2
	48	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1,5
	49	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	51	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2
	52	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	3
	53	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	3
	54	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	55	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	3
	56	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	3
	57	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	58	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	3
	59	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	3
	60	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1,5
	61	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	3
	62	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	63	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	64	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	65	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	66	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	67	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	68	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	69	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	70	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	71	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	3
	72	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	3
	73	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	74	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4
	75	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	3,5

žák	Otázka 1 1 a	1 b	Otázka 2 2 a	2 b	Otázka 3 3.1 a	3.1 b	3.2 a	3.2 b	3.3 a	3.3 b	3.4 a	3.4 b	∑ 2 max. 5
1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1,5
3	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	2,5
4	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	3,5
5	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4
6	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	3
7	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
8	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
9	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	2,5
10	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	2,5
11	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1,5
12	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	3
13	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3
14	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	3,5
15	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	2,5
16	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3
17	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1,5
18	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1,5
19	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2
20	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1,5
21	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4,5
22	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4,5
23	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3
24	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
25	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	3
26	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3
27	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	4,5
28	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	2,5
29	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2
30	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2
31	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0,5
32	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1,5
33	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2
34	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1,5
35	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5
36	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5
37	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1,5
38	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
39	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1,5
40	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0,5
41	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3
42	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1,5
43	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0,5
44	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0,5
45	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0,5
46	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
47	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
48	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
49	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1
50	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
51	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
52	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3
53	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0,5
54	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1
55	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	2
56	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3
57	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2
58	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3
59	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1,5
60	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
61	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4
62	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4
63	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5
64	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5
65	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3
66	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3
67	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0,5
68	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
69	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5
70	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5
71	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	2,5
72	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5
73	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3
74	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5
75	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1

žák	Otázka 1 1 a	1 b	1 c	1 d	Otázka 2 2.1 a	2.1 b	2.1 c	2.1 d	2.2 a	2.2 b	Otázka 3 3.1 a	3.1 b	3.2 a	3.2 b	3.3 a	3.3 b	3.4 a	3.4 b	3.5 a	3.5 b	3.6 a	3.6 b	∑ 3 max. 9	∑ celkem max. 18	PP žáka
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	3	8	24
2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	4	6,5	12
3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	8	13,5	72
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	5	11,5	54
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	8	24
6	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	3	9	35
7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	2	6	8
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	4	8	24
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6
10	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	4	7,5	19
11	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	5	9,5	39
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
13	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	8	24
14	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	5	11,5	54
15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	4	8	24
16	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	6	12	59
17	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	5	10	43
18	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6	8,5	30
19	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	7	13	68
20	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	5	10	43
21	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	4	10	43
22	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	4	10,5	46
23	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	7	12,5	63
24	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4	7	15
25	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	7	12	59
26	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	6	13	68
27	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	4	12,5	63
28	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	4	7,5	19
29	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6	11,5	54
30	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6	10,5	46
31	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	4	7	15
32	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	5	9,5	39
33	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6	10,5	46
34	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	8	13,5	72
35	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	7	16	94
36	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	8	17	98
37	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	5	10,5	46
38	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	6	8,5	30
39	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	4	6	8
40	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	4	5	6
41	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	2	6,5	12
42	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	5	8,5	30
43	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	5	8	24
44	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	4	8	24
45	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	4	7	15
46	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	3	4	4
47	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	5	8	24
48	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	5	7,5	19
49	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	5	6	8
50	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	4	6	8
51	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	6	9	35
52	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	3	9	35
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,5	3
54	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	3	6	8
55	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	6	11	49
56	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	7	13	68
57	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	3	9	35
58	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	3	9	35
59	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	5	9,5	39
60	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6	7,5	19
61	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	15	88
62	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	16	94
63	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	7	16	94
64	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	7	16	94
65	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	8	15	88
66	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	7	14	77
67	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	4	6,5	12
68	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	2	2	1
69	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	7	16	94
70	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	7	16	94
71	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	5	10,5	46
72	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	6	14	77
73	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	5	12	59
74	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	5	14	77
75	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	6	10,5	46

Malostranské gymnázium, Praha, třída SEPTIMA	76	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	3,5	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	6	14	77
	77	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0,5	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2,5	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	5	8	24
	78	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4,5	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	7	15,5	92
	79	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	3,5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	4	12,5	63
	80	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	3,5	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	6	12,5	63
	81	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	3,5	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	14,5	83
	82	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	3	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	5	13	68
	83	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	3	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	3	8	24
	84	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	2	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	2,5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	5	9,5	39
	85	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	3,5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	5	9,5	39
	86	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	2,5	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	2,5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	9	14	77
	87	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1,5	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,5	0
	88	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	5	12	59
	89	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	5	12	59
	90	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	2,5	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	2,5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	6	11	49
	91	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4,5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	7	14,5	83
	92	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4,5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	7	12,5	63
	93	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	2	7	15
Gymnázium Třebíč, třída SEPTIMA (fialová), třída 3.A (žlutá)	94	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	6	13	68
	95	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	6	13	68
	96	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	2,5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	6	12,5	63
	97	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	3,5	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	8	14,5	83
	98	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	8	17	98
	99	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	5	14	77
	100	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	3,5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	5	13,5	72
	101	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	8	17	98
	102	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	3,5	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	4	9,5	39
	103	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	3,5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	5	13,5	72
	104	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	3	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2,5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	6	11,5	54
	105	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	14	77
	106	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	3	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0,5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	5	8,5	30
	107	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	2,5	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	7	11,5	54
	108	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	5	12	59
	109	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	2,5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	5	11,5	54
	110	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	7	14	77
	111	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	3,5	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0,5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	4	8	24
	112	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	5	12	59
	113	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	5	12	59
	114	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	4,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	5	13,5	72
	115	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	4	13	68
	116	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	7	14	77
	117	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	3,5	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6,5	12
	118	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4,5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	12,5	63
	119	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1,5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	5	7,5	19
	120	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1,5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6,5	12
	121	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4,5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	6	14,5	83
	122	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	3,5	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	3	8,5	30
	123	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	17	98
	124	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	6	15	88
	125	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1,5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4,5	5
	126	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1,5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0,5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	6	8	24
	127	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2,5	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	4	10,5	46
	128	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	17	98
	129	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	7	13	68
	130	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	15	88
	131	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	3	11	49
	132	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	2,5	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	5	9,5	39
Gymnázium, České Budějovice, třída 3.B	133	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2,5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	6	12,5	63
	134	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	5	14	77
	135	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2,5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	5	11,5	54
	136	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6	15	88
	137	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6	13	68
	138	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6	15	88
	139	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	3,5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	6	14,5	83
	140	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6	15	88
	141	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6	15	88
	142	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	3	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1,5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	5	9,5	39
	143	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	4,5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	6	14,5	83
	144	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	2,5	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	4	8,5	30
	145	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	2,5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	3	5,5	6
	146	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	5	14	77
	147	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6	15	88
	148	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6	15	88
	149	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6	15	88
	150	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6	15	88
	151	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	4,5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	6	14,5	83
	152	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	2	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1,5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	7	10,5	46

Arcibiskupské gymnázium, třída SEPTIMA A (fialová), třída SEPTIMA B (žlutá)

153	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	6	11	49
154	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	2,5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0,5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	6	9	35
155	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2,5	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	2,5	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	3	8	24
156	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	3,5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	6,5	12
157	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0,5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	5	9,5	39
158	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	2	7	15
159	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0,5	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	2,5	2
160	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	7	14	77
161	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	8	15	88
162	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	3,5	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	6	11,5	54
163	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	2,5	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	2	7,5	19
164	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	8	14	77
165	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	9	18	100
166	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	3,5	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	6	14	77
167	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4,5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	16,5	96
168	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	8	15	88
169	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	2,5	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2,5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	6	11	49
170	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	3	9	35
171	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	14	77
172	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	3,5	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6	11,5	54
173	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	6	13	68
174	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	2,5	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	2,5	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	5	10	43
175	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	4,5	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	3	11,5	54
176	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1,5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	3	6,5	12
177	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1,5	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1,5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	3	6	8
178	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1,5	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	4	8,5	30
179	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	2,5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	6	12,5	63
180	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	8	24
181	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1,5	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	4	8,5	30
182	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	2,5	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2,5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	2	7	15
183	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	7	16	94
184	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1,5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	5	8,5	30
185	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	3,5	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	5	11,5	54
186	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
187	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	3,5	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	6	11,5	54
188	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1,5	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	4	8,5	30
189	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
190	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	3	9	35
191	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1,5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	3	6,5	12
192	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	4,5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	8	16,5	96
193	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1,5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	5	8,5	30
194	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4

Zelená úloha 9.1 **max. 4 body**

Tučně je vždy zvýrazněna správná odpověď s příslušným počtem přidělených bodů

- Otázka 1
  - odpověd 1a
  - **odpověď 1b .....1 bod**
  - odpověď 1c
  - odpověď 1d
- Otázka 2
  - odpověď 2a – hydrogensíranový kation
  - odpověď 2b – hydrogensíranový anion
  - odpověď 2c – síranový kation
  - **odpověď 2d – síranový anion .....1 bod**
- Otázka 3
  - **Odpověď 3.1a – v první dvojici zakroužkovaná částice s vyšší koncentrací.....1 bod**
  - Odpověď 3.1b – v první dvojici zakroužkovaná částoce s nižší koncentrací
  - **Odpověď 3.2a – v druhé dvojici zakroužkovaná částice s vyšší koncentrací.....1 bod**
  - Odpověď 3.2b – v druhé dvojici zakroužkovaná částoce s nižší koncentrací
  - **Odpověď 3.3a – v třetí dvojici zakroužkovaná částice s vyšší koncentrací.....1 bod**
  - Odpověď 3.3b – v třetí dvojici zakroužkovaná částoce s nižší koncentrací
  - **Odpověď 3.4a – v čtvrté dvojici zakroužkovaná částice s vyšší koncentrací .....1 bod**
  - Odpověď 3.4b – v čtvrté dvojici zakroužkovaná částoce s nižší koncentrací

Modrá úloha 9.2 **max. 5 bodů**

- Otázka 1
  - **odpověd 1a – látky správně přiřazené.....1 bod**
  - odpověď 1.1b – látky chybně přiřazené
- Otázka 2
  - **odpověď 2a – látky správně seřazené.....2 body**
  - odpověď 2b – látky chybně seřazené
- Otázka 3
  - **odpověď 3.1a – z nabízené dvojice vybraná správná odpověď ..... 0,5 bodu**
  - odpověď 3.1b – z nabízené dvojice vybraná chybná odpověď
  - **odpověď 3.2a – z nabízené dvojice vybraná správná odpověď ..... 0,5 bodu**
  - odpověď 3.2b – z nabízené dvojice vybraná chybná odpověď

- **odpověď 3.3a – z nabízené dvojice vybraná správná odpověď ..... 0,5 bodu**
- odpověď 3.3b – z nabízené dvojice vybraná chybná odpověď
- **odpověď 3.4a – z nabízené dvojice vybraná správná odpověď ..... 0,5 bodu**
- odpověď 3.4b – z nabízené dvojice vybraná chybná odpověď

Červená úloha 9.3 **max. 9 bodů**

- Otázka 1
  - **odpověď 1a .....1 bod**
  - odpověď 1b
  - odpověď 1c
  - odpověď 1d
- Otázka 2
  - odpověď 2.1a
  - **odpověď 2.1b ..... 1 bod**
  - odpověď 2.1c
  - odpověď 2.1d
  - odpověď 2.2a – žák zapsal postup ..... 1 bod
  - odpověď 2.2b – žák nezapsal postup nebo ho zapsal chybně
- Otázka 3
  - **odpověď 3.1a – tvrzení na prvním řádku je pravdivé.....1 bod**
  - odpověď 3.1b – tvrzení na prvním řádku je nepravdivé
  - odpověď 3.2a – tvrzení na druhém řádku je pravdivé
  - **odpověď 3.2b – tvrzení na druhém řádku je nepravdivé.....1 bod**
  - **odpověď 3.3a – tvrzení na třetím řádku je pravdivé.....1 bod**
  - odpověď 3.3b – tvrzení na třetím řádku je nepravdivé
  - odpověď 3.4a – tvrzení na čtvrtém řádku je pravdivé
  - **odpověď 3.4b – tvrzení na čtvrtém řádku je nepravdivé.....1 bod**
  - **odpověď 3.5a – tvrzení na pátém řádku je pravdivé.....1 bod**
  - odpověď 3.5b – tvrzení na pátém řádku je nepravdivé
  - **odpověď 3.6a – tvrzení na šestém řádku je pravdivé .....1 bod**
  - odpověď 3.6b – tvrzení na šestém řádku je nepravdivé