UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Katedra učitelství a didaktiky chemie

Studijní program: CHEMIE

Studijní obor: UČITELSTVÍ CHEMIE A MATEMATIKY PRO SŠ

Mgr. Jana HORÁKOVÁ

Využití her v hodinách chemie

The Practical Use of Games in Chemistry Lessons

RIGORÓZNÍ PRÁCE

Vedoucí rigorózní práce: RNDr. Renata Šulcová, Ph.D.

Praha 2012

Klíčová slova:

chemické vzdělávání, aktivizující metody, motivace, integrace poznatků v chemii, didaktické hry, kooperativní učení, kompetice, klíčové kompetence žáka, rámcový vzdělávací program

Keywords:

Chemistry education, activation methods, motivation, integration of chemistry knowledge, educational games, cooperative learning, competition, key skills of student, Framework Educational Programme

Prohlašuji, že jsem rigorózní práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité literární a internetové zdroje.
Souhlasím se zapůjčení práce ke studijním účelům.

V Praze dne 19. 3. 2012.

.....

Mgr. Jana Horáková

ABSTRAKT

Univerzita Karlova v Praze – Přírodovědecká fakulta
Katedra učitelství a didaktiky chemie

Využití her v hodinách chemie

Mgr. Jana Horáková

Tato rigorózní práce se zabývá využitím her ve výuce chemie pro gymnaziální úroveň vzdělávání. V úvodu jsou shrnuty možnosti aktivizujících metod se zvláštním zaměřením na využití didaktické hry. Součástí práce je celkem šest námětů k hrám s chemickou tematikou. Následuje statistické zhodnocení efektivity her ve výuce chemie, s přihlédnutím k názorům žáků a také učitelů, jež byly získány z dotazníkového šetření. Závěrem jsou uvedena fakta shrnující vhodnost použití her ve vyučování, jež by mohla být nápomocná i v dalších oblastech vzdělávání.

ABSTRACT

Univerzita Karlova v Praze – Přírodovědecká fakulta
Katedra učitelství a didaktiky chemie

The Practical Use of Games in Chemistry Lessons

Mgr. Jana Horáková

This rigorous thesis concerns with the practical use of the games within science lessons (chemistry) at secondary school level. The possibilities of motivating methods in the term of didactic games are summed up in the introduction. The thesis contains six suggestions regarding the didactic games useful in chemistry lessons. The following statistical assessment of the practical uses of didactic games takes into account students' opinions got in a research. The conclusion contains the facts about suitability of the practical uses of didactic games which could be possibly helpful in other educational fields.

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala své vedoucí rigorózní práce RNDr. Renatě Šulcové, Ph.D. za její cenné připomínky a podněty, které mi v průběhu zpravování práce poskytla, za její trpělivost, ochotu i čas, který mi věnovala. Dále chci poděkovat své kolegyni Mgr. Lucii Stříbrné, Ph.D. za laskavou spolupráci při testování žáků. V neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině za oporu a pevné nervy po celou dobu mého studia.

Obsah

Seznam použitých zkratek 8
Úvod 9
Cíle rigorózní práce 11

1 Teoretická část 12
1.1 Vyučovací metody 14
1.2 Vyučovací formy 15
1.3 Aktivizující metody 15
1.4 Didaktické hry 16
1.4.1 Struktura didaktické hry 17
1.4.2 Historie her ve vzdělávání 17
1.4.3 Hry ve výuce dnes 22

2 Náměty na hry 29
2.1 Chemikovo bingo 31
2.2 Odhal, co skrývám 35
2.3 Kufr 40
2.4 Domino 43
2.5 Chybový text 46
2.6 Květinka 51

3 Experimentální část 61
3.1 Dotazníky 61
3.2 Zpracování údajů z dotazníků žáků a diskuse výsledků 61
3.2.1 Chemikovo bingo 62
3.2.2 Odhal, co skrývám 65
3.2.3 Kufr 68
3.2.4 Domino 71
3.2.5 Chybový text 74
3.2.6 Květinka 77
3.3 Zpracování údajů z dotazníků učitelů a diskuse výsledků 80
3.4 Srovnávací testy 87

3.4.1 Dusíkaté deriváty 88
3.4.2 Syntetické makromolekulární sloučeniny 89
3.4.3 Chemické sklo 90
3.4.4 Bílkoviny 91

4 Závěr 92
5 Použité zdroje a literatura 94
5.1 Odborná literatura 94
5.2 Učebnice chemie 96
5.3 WWW odkazy 97
6 Přílohy 98

Seznam použitých zkratek

aj.	a jiné
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
č.	číslo
DP	diplomová práce
G	gymnázium
max.	maximálně
např.	například
obr.	obrázek
př.	příklad
r.	rok
RP	rigorozní práce
RVP	rámcový vzdělávací program
SŠ	střední škola
tab.	tabulka
ZŠ	základní škola
RVP G	Rámcový vzdělávací program pro gymnázia
RVP ZV	rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

Úvod

Obsahem mé rigorózní práce jsou aktivizační metody, především hry, jejichž hlavním cílem je zpestření výuky a určitému vytržení z monotónnosti vyučovací hodiny, zvláště v takovém předmětu, jakým je chemie. V této práci jsem se rovněž zaměřila na otázku, zda výuka formou her plní také svůj didaktický účel a přináší jak studentům, tak i vyučujícím očekávaný efekt. Hovořím-li zde o chemii, pak jde o předmět (bráno hlavně z pohledu žáka) dosti složitý, plný vzorců, latinských názvů, odvozenin a zkratek. Předmět chemie má ale nekonečně mnoho tváří, ať již jde o podobu teoretickou nebo praktickou, je to velice zajímavá věda, se kterou se člověk setkává téměř denně na každém kroku, a proto by o ní měl i něco vědět.

Ovšem tento předmět rozhodně není pro každého (ne každému takzvaně sedne a ne každý je předurčen pro zvládnutí celého předmětu) a také vzhledem k rozsahu celého učiva chemie se nemusí u mnohých studentů setkat s plným pochopením. Proto se žáci nemusí do každé další kapitoly vrhat s nadšením i jinak třeba sobě vlastním.

S přihlédnutím třeba jen k těmto faktům je učitel dle mého názoru nucen hledat nějaké prostředky, kterými by studenti lačnící po poznání získávali lepší vztah k dané problematice učiva a lépe by zvládli jeho obsah tak, jak by si jejich vyučující představovali.

Není pochyb o tom, že poznatků neustále přibývá. Rozmach snad všech odvětví chemie je zcela patrný a nové sloučeniny a materiály a také celé výrobní technologie nejsou v důsledku ničím jiným, než dalším studiem pro nové generace studentů, kteří musí do svého „repertoáru“ vědění zahrnovat stále nové poznatky a vědomosti, v kterých se lidstvo dokázalo zase o kousek posunout vpřed. Úkolem citlivého didaktického přístupu je nesporně to, aby vědomosti v chemii nebyly vnímány jako nějaké „nutné zlo“, které je potřeba se pouze „nabiflovat“, ale ukázat žákům i jinou, možná méně násilnou cestu pojetí výuky, jakou jsou například hry.

Je jasné, že iniciativa chtít se něco naučit by měla vycházet od samotných žáků, kteří by měli mít snahu učit se a vyhledávat učební materiály, v kterých by našli odpovědi na své doposud nezodpovězené otázky. Měli by opět sami mít snahu porozumět všem spojitostem a drobným jednotlivostem učiva, v závěru vytvářejícím celek, jenž je tolik potřebný nejen pro zvládnutí dalšího obsahu učiva, ale i pro snadnou aplikaci získaných teoretických znalostí například v laboratoři, a to nejen na střední škole, ale také i jako opěrný bod a jakýsi odrazový můstek pro eventuální studium na vysoké škole, nebo pro případnou následnou praxi v daném oboru. Nepochybuji o tom, že spousta žáků si tuto skutečnost uvědomuje a jedná tak. Ovšem existuje jistě celá řada ostatních žáků, pro které jsou opravdu potřebné rozmanité aktivity a

činnosti pro lepší upevnění a rozvíjení vědomostí a kompetencí. Jedním z takových prostředků podporujících aktivitu žáků jsou například vhodně využité hry ve vyučování chemie, které pro mnoho žáků mají svůj smysl. Právě těmto žákům a také jejich učitelům je věnována má rigorózní práce.

Cíle rigorózní práce

Pro svou práci jsem si stanovila následující cíle:

1. Charakterizovat vzdělávání, vzdělávací procesy, klíčové kompetence, rozvoj dovedností a význam motivace pro vzdělávání.

2. Vymezit výukové metody, především aktivizující metody práce ve vyučování s ohledem na využití her s chemickou tematikou, jakožto jednoho z účinných aktivizujících prostředků ve vzdělávání.

3. Vytvořit náměty na hry zaměřené na vybrané části z učiva chemie pro ZŠ i SŠ, vytvořit k nim materiály, metodiku a podklady jako pomůcku pro učitele a možnou studijní oporu pro žáky.

4. Ověřit dané hry ve škole - aplikovat a vyzkoušet možnosti jejich využití v chemickém vzdělávání na gymnáziích.

5. Zhodnotit význam her ve výuce chemie a na základě anketního průzkumu zjistit, jaký postoj k hrám zaujali žáci a učitelé. Ověřit praktické využití her ve výuce.

1 Teoretická část

Vyslovením stěžejní myšlenky, která má své opodstatnění již dlouhou řadu let, zde sice neuvedu nic nového, ovšem mnohými roky odzkoušeného a hlavně fungujícího. Nejde o nic jiného, než o známé sousloví a také název díla velkého myslitele a pedagoga Jana Ámose Komenského „Škola hrou“. Na první pohled je tento název již nesčetněkrát vysloveným klišé, jenž často zdobí průčelí i chodby škol. I přesto, že význam může být ve skutečnosti možná odlišný od původního záměru tohoto velikána, postupem času se myšlenka zažila a je na místě se zastat její pravdivosti a hloubky.

S přihlédnutím k cílům RVP G [84], jejichž obsahem je rozvoj klíčových kompetencí, jako jsou:

- kompetence k učení,
- kompetence k řešení problémů,
- kompetence komunikativní,
- kompetence sociální a personální,
- kompetence občanské,
- kompetence k podnikání,

samozřejmě zde logicky vyvstávají otázky, jak pro žáka co nejlépe upravit vyučovací hodinu. Děj samotné hodiny by měl probíhat podle předem určených pravidel, jež by měla zvýšit žákovu pozornost, udržet ji a ještě navíc žáka „donutit“ k vlastní aktivitě. Důležité je, aby se žák aktivně a se zájmem zapojil. Tím dosáhne svého cíle podle smyslu RVP i učitel, jenž nejenom odučil, ale přitom také naučil a z žáků dostal maximum soustředění i spolupráce.

Obecně vzato je škola jakýmsi základním pilířem pro celý život. Poskytuje dítěti patřičné vzdělání, vychovává ho [2; 16]. Rozvíjí ho duševně i tělesně a všestranně ho připravuje pro jeho budoucí život. Dosti značnou měrou také výše vzdělání ovlivňuje kvalitu dalšího života jedince. Je samozřejmostí, že škola nemůže suplovat funkci rodiny a dávat dítěti prakticky úplně všechno, ovšem něco důležitého přece. Je to kolektiv, tedy určitá skupina lidí [volně podle 39], která člověka obklopuje od dětského věku, vyrůstá s ním a dává mu nové a nové podněty a zkušenosti, ze kterých si každý utváří svůj pohled na svět kolem. Z takovéhoto kolektivu lidí se stanou kamarádi, přátelé, kteří se (i když spolu přímo nespolupracují, často se nevídají) scházejí na třídních srazech a jsou si známí a bližší již nadosmrti. To vše také má „na svědomí“ škola, která prostřednictvím jednotlivých tříd, seskupuje různé lidi různých povah, výchov a zvyků a

dává jim takto možnost učit se od sebe, pozorovat reakce druhých a tak lépe vytvářet a budovat si svoji osobnost.

Pro výše zmíněné budování své osobnosti může být použito různých prostředků [45]. Jedním z kvalitních netradičních prostředků pro vzájemnou komunikaci při výuce jsou právě hry.

Hry nás neustále provází v našem životě a hrají se pro radost i pro poučení. Pod pojmem **hra** si můžeme představit takové aktivity, jichž se lidé účastní pro zábavu a potěšení [volně podle 5; 20]. Každá hra má svá pravidla, která musí každý účastník (= hráč) respektovat. Bez dodržování pravidel by pak jakákoliv hra ztratila svůj smysl. Rovněž je zakázáno podvádět, neboť podvod je vlastně hrubým porušením daných pravidel. Provádění úkonů ke splnění cílů hry [51], čili její hraní, má ve výsledku svého vítěze, kterému může náležet odměna věcná, popř. je odměněn morálně v tom, že porazil své soupeře a v dané hře (v daném kole, v dané obtížnosti, apod.) je nejlepší. Také může být odměněn kombinací obojího.

Využití her ve výuce není ničím novým. V dnešní době je nabízena spousta nových „trendů“ ve výuce [51]. Do vyučování je hra začleněna pro posílení zájmu žáka o osvojení vědomostí. Při hře se žáci učí organizovat si svou činnost, osvojovat si komunikativní dovednosti, učí se být tolerantní, ale také si prosadit svůj názor, fair play, apod. Učení formou hry probíhá přirozeněji, nenásilně. Pravidla podporují sebekontrolu a socializaci.

Hra ve výuce má však i svá „ale“, která se týkají časových a prostorových možností a zvyklostí.

S hrami také souvisí soutěžení. **Soutěž** může být vlastně v čemkoliv, ovšem vztáhneme-li ji přímo k hrám, tak obecně lze říci, že hra je zvláštním typem soutěže [45]. Hráči mezi sebou zápolí v lepším umístění na pomyslném žebříčku. Každá soutěž má své vítěze a poražené, a ať už zvítězí nebo prohrají celé skupinky a nebo pouze jednotlivci, je to pro dotyčné vždy cennou zkušeností, poučením a v mnoha případech i motivací pro příští hraní, včetně úprav své hrací strategie a lepšího načasování jednotlivých tahů a operací. Hry a soutěže mají nezastupitelnou funkci při vývoji a formování určitých rysů osobnosti. Obojí patří do velké skupiny s názvem **aktivizující metody** [6: viz kapitola 1.2], které jsou součástí tzv. **výukových metod** [podle 36].

1.1 Vyučovací metody

Metoda, odvozena z řeckého slova *methódos* [volně podle 41; 45; 50; 60], neboli cesta či postup, je uspořádaný systém činností, které ve vyučování představují působení vyučujícího a učební aktivitu žáků. Toto konání směřuje k dosažení stanovených vzdělávacích cílů.

Prostřednictvím vyučovacích metod dochází k propojení pedagogického cíle a procesu s jeho výsledkem [60], který je dán změnami v dovednostech, vědomostech a postojích žáka. Stupeň závislosti mezi cílem a výsledky ukazuje mimo jiné i účinnost použitých metod.

Metody se uskutečňují v procesu osvojování ve spojení s konkrétním vyučovacím předmětem a danými didaktickými úlohami [36].

Učitel by měl být informován i prakticky obeznámen se všemi možnými vyučovacími metodami [podle 4; 23; 33; 34; 59], aby mohl v dané situaci použít právě tu nejvhodnější.

Zvolení přiměřené vyučovací metody závisí na mnoha faktorech, které musí učitel zakomponovat do připravování vyučovací hodiny.

Faktory, které mohou ovlivnit výběr vyučovací metody učitelem jsou následující [zpracováno dle 27; 32; 41; 50; 60]:

- učivo, s čímž souvisí učební předmět a dané téma vyučovací hodiny
- věk žáků
- učební předpoklady, zkušenosti popřípadě dovednosti žáků
- organizační forma výuky
- vybavení školy
- didaktické dovednosti a zkušenosti učitele

Podrobněji byla klasifikace výukových metod zpracována v mé diplomové práci [6] – Drahovzalová, 2007.

1.2 Vyučovací formy

Přihlédneme – li k **organizační formě výuky**, měli bychom mít na paměti tato základní uspořádání [upraveno podle 6; 27; 37; 38; 39; 41; 50; 60]:

a) **frontální vyučování** v systému vyučovacích hodin
b) **skupinové** a **kooperativní** vyučování
c) **individualizované** a **diferenciované** vyučování
d) systém různých organizačních forem uplatňovaných při realizaci **projektů** a **integrovaných učebních celků**
e) **domácí učební práce** žáků
f) **laboratorní práce**
g) **exkurze**

S ohledem na další práci bude nejvhodnější metoda **skupinové** a **kooperativní práce**, popřípadě **individualizované** a **diferenciované** vyučování.

1.3 Aktivizující metody

Aktivizující metody a formy výuky jsou efektivní především z pohledu **samostatné činnosti** a **tvořivosti** žáka a jsou založené na heuristických metodách výuky [volně podle 11; 25; 28; 29; 52]. Aktivní prostředky výuky mají napomoci k odstranění jednotvárného systému v tradičním vyučování [2; 9; 14], podpořit tvořivost žáka a jeho zájem o učení[volně podle 3; 22; 23], samostatné myšlení žáka. Je jasné, že v tomto případě je stanovených výukových cílů dosaženo hlavně a především vlastní učební činností žáka.

Jako každá z jednotlivých metod vyučování má aktivní činnost žáků své kladné i záporné rysy. Pokud bychom měli vyzvednout pozitivní přínos aktivizujících metod, jedná se zvláště o vedení žáka k samostatnosti a zodpovědnosti, které formují jeho osobnost [41].

Hlavním přínosem aktivních metod práce, je samostatná činnost a zájem žáka [60], který pracuje buď samostatně, nebo se zapojuje do kooperativní činnosti ve skupině [volně podle 15; 16; 21]. To vše má za následek kladný přístup žáka k učení a tím i pozitivní školní atmosféru. Žák chodí do školy přinejmenším bez odporu, v lepším případě se do školy i těší.

Negativními stránkami těchto metod jsou hlavně časová náročnost na přípravu, nesnadná realizace, případně direktivní jednání učitele a nedůvěra žáka v něco nového [60].

Rozdělení aktivizujících metod není jednoduchým úkolem, protože kritéria jejich třídění se mohou lišit. Jestliže se zaměříme pouze na hlavní představitele těchto metod, které mohou být součástí a doplňkem tradičních metod, dají se rozdělit na celkem pět okruhů [volně podle 7; 20; 26]

1. **Metody sdělovací (diskusní)**
2. **Metody řešení problémů**
3. **Metody situační**
4. **Metody inscenační**
5. **Didaktické hry**

Podrobnější rozbor této problematiky byl proveden již v mé zmíněné diplomové práci [6].

1.4 Didaktické hry

Didaktická hra je obdoba spontánní činnosti žáka, která ovšem sleduje didaktické cíle [44; 45]. Můžeme ji provádět takřka kdekoliv s přihlédnutím na možnosti jak učitelů, tak i žáků. Hra má přesně daný soubor pravidel [5; 35; 48]. Dále nesmí chybět výstup, čili celkový souhrn, v němž by měly být zaznamenány všechny důležité okamžiky celé hry, tedy závěrečné vyhodnocení.

Hra je určena jednotlivcům i skupinám, přičemž učitel zde může zastávat různé funkce podle dané situace, od organizátora přes vedoucího až po pouhého pozorovatele [vybráno podle 28; 50]. Její předností je stimulační náboj, jelikož probouzí zájem, zvyšuje angažovanost žáků na prováděných činnostech, podporuje jejich tvořivost, spontaneitu, spolupráci i soutěživost. Nutí je využívat různých poznatků a dovedností, zapojovat životní zkušenosti. Některé didaktické hry se blíží modelovým situacím reálného života.

Didaktická hra má specifický význam a účel, jelikož je zdrojem motivace, a tím i zvyšuje aktivitu myšlení, rozumového úsilí a koncentrace pozornosti [45]. Může mít využití např. na psychické uvolnění a odreagování [27; 31; 45; 50], dále podporuje rozvoj vyjadřovacích schopností, mimiku a gestikulaci a další.

1.4.1 Struktura didaktické hry

Každá didaktická hra by měla mít následující strukturu [zpracováno podle 28; 50; 60]:

- **Úkol (cíl)**
  Hra je podřízena didaktickému cíli, který stanovuje učitel. Při plnění zadaného úkolu si žáci osvojují a upevňují své vědomosti a dovednosti. Nesmíme však opomíjet fakt, že příliš jednoduché nebo naopak těžké úkoly mohou působit negativně.
- **Vlastní hravá činnost** má pro žáka hluboký význam, protože učitel využívá hru pro její didaktický úkol, ale žák ji hraje hlavně pro zábavu. Právě hravá činnost je tím, co dělá hru hrou. Bez hravé činnosti by didaktický úkol ztratil pro žáky pravý smysl. V didaktické hře musí být přesně vymezeno, co má žák dělat, aby pro něho tato činnost byla dostatečně zajímavá a přitažlivá. Musí více či méně zakrývat pravý didaktický cíl hry. Žák musí převážně cítit, že si hraje, a ne že se učí, a proto by měl být prvek hraní navenek dominantní nad vlastním úkolem.
- **Pravidla** jsou nezbytnou součástí každé hry, a proto nesmí chybět i zde. Žák musí dostat přesné a srozumitelné instrukce, jak při hře postupovat a co se dělat nesmí. Pravidla jsou důležitá i proto, aby hra běžela tak, jak má a dospěla až k didaktickému cíli. Aby didaktická hra byla hrou, musí pravidla zdůrazňovat některý citový prvek (například soutěživost - kdo dříve, kdo lépe, kdo více, apod.).
- **Vyhodnocení hry**
  Neodmyslitelnou součástí hry je vyhodnocení výsledků hry. To funguje jako taková kontrola, jak žáci dodržovali pravidla a splnili úkoly, které jim byly zadány.
  Je důležité, aby výsledky hry byly hodnoceny především pozitivně, jelikož hodnocení do značné míry ovlivní to, zda žáci neztratí zájem o hraní.

1.4.2 Historie her ve vzdělávání

Nahlédneme-li do dějin, můžeme zde nalézt důkazy, že hry se uplatňovaly při výuce a rozvoji osobnosti již celá tisíciletí.

První zmínka o hrách byla zaznamenána již z období pravěku [41], kdy se lidé učili pomocí napodobování. Děti si hrály s různými hračkami odnepaměti, což vyplývá z archeologických nálezů, při kterých byly nalezeny panenky, nádobíčko z kostí a přírodních

materiálů, apod. Dětské hraní se od té doby téměř vůbec nezměnilo, stejně jako v minulosti, vede i dnes k učení. V pravěku učení sloužilo především k osvojení techniky lovu, práce s nástroji, atd. Nesmíme zapomenout ani na tajuplné, náboženské obřady, rituály a slavnosti, při kterých lidé tančili. Jejich tanec se podobal divadelní hře, která něco představovala, znázorňovala. Přitom se lidé zbavovali strachu a „znamenalo to pro ně veselí a uspokojení“.

Nahlédneme – li do dalšího historického období [volně podle 1] jako je například starověk, zjistíme, že hlavním znakem starověkých her v této době jsou sportovní klání, souboje, závody dvojspřeží, běh, hod diskem, střelba lukem, hod oštěpem, box, souboj s kopím [volně podle 39; 40; 46; 47]. Vítěz byl odměněn cenou v podobě zajatkyně, trojského kotle, zlata, železa, váz, seker, koně, býka, apod. Hry byly také součástí oslav a pohřebních rituálů, což přetrvává již z pravěku.

Ve Spartě byla veškerá výchova zaměřena na produkci vojáků, kteří byli neohrožení a nebáli se bolesti [12; 13; 40]. Za tímto účelem byli chlapci vychováváni v táborech, kde se učili hlavně tělesné zdatnosti a mravní výchově, ale pro zázemí válečníků byly připravovány a vychovávány i dívky. Z této doby nenajdeme mnoho zmínek o hrách a soutěžích. Soutěže pomáhaly ve výcviku vojáků, zaháněly nudu a zabraňovaly poklesu morálky. Trénink vojáků pomocí hry spočíval například v tom, že vojáci byli rozděleni do dvou skupin či družstev, které bojovaly mezi sebou. Příkladem takovéto hry je to, že jedna skupina vojáků měla hole a druhá pouze hroudy hlíny. Družstva se učila bojovat za každých okolností.

V Athénách vidíme protichůdná výchovná jednání, která netouží vycvičit pouze bezcitné vojáky, ale snaží se vytvářet svobodného občana. Dokonce zde byla zavedena povinná školní docházka. Myšlenkou athénské výchovy byla **kalokagathia** [45], tedy soulad těla a duše. Existovaly zde tři typy škol [40], které se vzájemně doplňovaly:

- **gramatická škola** – žáci se učili čtení, psaní, gramatice, kreslení a počítání
- **kitharistická škola** – byla zaměřena na hudbu, zpěv, poezii a tanec
- **palaistra** – podstatná část výuky byla věnována naučení se pohybovým aktivitám a sportovním hrám, jinými slovy určitá obdoba dnešní tělesné výchovy.

V této době se snad poprvé setkáváme s účelem hry jako didaktickým prostředkem v prostředí školy. Mimo školu to byl pouze prostředek relaxace a zábavy.

V Římě se výchova ubírala jiným směrem než v Řecku. Oproti Řekům, kteří se snažili udělat z člověka ušlechtilého vědce a znalce umění, snažili se Římané učit lidi to, co je pro ně nezbytné a užitečné pro život [40]. Hry v tomto období se konaly jako mytologické obřady. Postupem času, kdy se přešlo od domácí výchovy k soukromým školám, nastupuje učitel

Quantilián [30], který používá hru, jako nástroj didaktiky pro výchovu budoucích řečníků. Hry mu slouží jako prostředek na povzbuzení k učení i pro potěšení. Například skládání slov z vyřezaných písmenek, kdy si je děti mohou ohmatat a pohrát si s nimi. Hry byly podle Quantiliána odrazem zdravého ducha a také poskytovaly učiteli prostředek pro lepší poznání dětí, jejich potřeb a charakteru.

Hry jsou důležité pro bystření inteligence a jsou spojeny s procvičováním. Jestliže si děti budou hrát, nejsou potřeba tělesné tresty ve smyslu rčení „kdo si hraje, nezlobí“. Význam mají hry i z politického hlediska - hrami se snaží vládci umlčet hladovějící lid.

Oproti antice, kde se snaží žít přítomností a užívat si života, hledat zábavu, rozkoš a uspokojení, se ve středověku žije asketickým, skromným životem, který je jen přípravou na posmrtný věčný život [30]. Protože je tělo člověka zmítáno různými pokušeními (je to tzv. nádoba hříchu), jsou v této době zavrhovány pohybové hry a tělesná výchova vůbec. Přesto se dále světský život začíná ubírat směrem proti církevním představám a ideálem se stává rytíř, který je cvičen v jízdě na koni, práci s mečem a jinými zbraněmi. Fyzická zdatnost byla obohacena zbožností a povinností pomáhat slabším. Během celého výchovného procesu byly pořádány různé hry a turnaje [40], které měly pomoci k přesvědčení o dovednostech a zdatnosti budoucích rytířů. Nejen tyto kruté hry byly v tomto období praktikovány, ale našli bychom i zmínky o zábavě, například hra v kostky či kuželky. Nechyběl ani tanec či různé míčové hry.

Velkou změnu přinesl v 17. století český vzdělanec a pedagog J. A. Komenský. Za jeho života se hra stává součástí pedagogického systému [30]. Zapracoval ji do výuky, kde měla své nepostradatelné místo, a stanovil přesná pravidla pro použití těchto her ve výuce. Hru chápal dvojím způsobem [43]. Jednak se jednalo o hru jako divadelní představení, které je založeno na dramatizaci učební látky tak, aby byla lépe pochopitelná pro žáky. Druhé pojetí je didaktické, které má pomoci cvičit jak duši, tak tělo. Komenský se snažil, aby škola nebyla pouze pasivní nástroj ke vzdělávání, ale aby se žáci aktivně podíleli na výuce.

Pojetí didaktické myšlenky začlenit hru do výuky spočívá ve třech základních charakteristikách školy a to [30]:

- **lidskost** – výchova rozumného člověka, který se umí správně vyjadřovat
- **dílna** – jedná se o místo (školu), kde výchova probíhá
- **škola čili hra** – jde o zábavu, která je příjemná

Komenský publikoval *sedmero o hře*, což je sedm základních principů, které by ve hře neměly chybět [podle 43]:

1. **pohyb**
   - přirozená součást všeho živého
   - děti jsou velice pohyblivé, nevydrží v klidu, proto je třeba je nějak zaměstnat. Není dobré zakazovat jim pohyb, ale lépe jejich energii využít.
2. **dobrovolnost**
   - cílem je přiblížit školu, aby se děti do školy těšily
3. **společnost**
   - člověk si chce hrát, jen když je s kamarády, se kterými se může pobavit, soupeřit, srovnávat, může to být motivace nejenom pro silnější, kteří se tak ostatním „ukazují“, ale i pro slabší, jež mají před sebou možnost se také více zviditelnit
4. **zápas**
   - soutěživost o dobré místo
   - získávání odvahy v dalších soutěžích
   - neúspěch znamená, že musím porovnat své síly s ostatními, zjistit své slabiny a zlepšit se
5. **řád**
   - jsou to pevně stanovená pravidla, která se musí dodržovat, jinak hra nebude správně organizována
   - při absenci řádu se účastníci rozhádají, poperou a hra vlastně může skončit dříve, než začala
6. **snadnost**
   - pravidla by měla být stručná, výstižná a jednoduchá pro pochopení
7. **libý konec**
   - každá činnost má svůj konec, vše je časově omezeno
   - po hře následuje odpočinek (ve vyučování by měly být přestávky)

Další myšlenky Komenského, na které bychom neměli při hraní a samotném vytváření her zapomenout [43]:

- hra by měla nejenom pobavit, ale také vzdělávat
- hra by měla být čestná, vzpružit tělo i duši a v neposlední řadě bychom si měli pamatovat, že si sice hrajeme, ale jedná se o věci reálné, ze života, které na budoucí život také připravují

Zajímavou ideou, je také ten fakt, že děti by při hodině neměly být nadmíru „honěny“ a nejlépe se naučí a zapamatují si učivo probrané za prvních 15 minut výuky [30]. Tato čtvrthodinka musí obsáhnout jak sdělení, tak vysvětlení. Další čtvrthodina má být věnována hře a poslední čtvrthodina zbývá na opakování. Pozoruhodným nápadem také spočívá v tom, že děti by se měly učit čtyři hodiny denně. Dvě hodiny dopoledne a dvě odpoledne.

V 19. století začíná vzrůstat zaměstnanost žen, jelikož rozvoj továren zapříčiňuje větší poptávku po pracovních místech. Některé rodiny tuto situaci řeší chůvami, jiné rodiny jsou odkázány na různé instituce, které však začínají být potřebné i pro předškolní děti. V důsledku tohoto rozmachu zakládá H. A. Fröbel síť mateřských škol. Jeho hlavní myšlenkou je vrozený instinkt [40], který je každému dítěti vlastní. Hračka pro něj představuje názornou pomůcku, která aktivně děti zaměstná a rozvíjí jejich intelekt. V této době vidíme, že se začala rozvíjet předškolní výchova, na kterou je i v dnešní době kladen veliký důraz.

Přejděme do století dvacátého, ve kterém se začíná rozvíjet alternativní didaktika [volně podle 30]. Jedním z představitelů je John Dewey. Podle něj je hra začleňována do výchovy v důsledku užitečnosti, tj. jestli se určitý čin potvrdí v praxi. Vše je založeno na aktivní činnosti a činná zaměstnání v sobě skrývají hru a práci. Hra je však příjemnější než zaměstnání i když v samotné hře je činnost obsažena [37]. Dewey ukazuje na skutečnost, že hra by měla patřit i do vyučování. Dítě se pomocí her připravuje na život. Jiná stránka věci je, že dítě napodobuje své okolí a tím také ukazuje, v jakém prostředí žije, jak se buduje jeho osobnost. Podle Deweyho mohou hry sloužit i k diagnostice rodiny.

Dalším z představitelů alternativní pedagogiky je Peter Petersen [37], představitel Jenského plánu, který pohlíží na hru jako jednu z výchovných podob. Podle něho je hra předstupněm pracovní činnosti a dá se říci, že žáky motivuje k této činnosti. Rozlišuje čtyři základní typy her:

1) ***volná hra*** – podle vzoru Fröbela, jsou to vyučovací hodiny, ve kterých si děti modelují, něco vyrábějí, nebo si hrají
2) ***didaktická hra*** – hry ve vyučovacích hodinách, které mají přesný didaktický cíl
3) ***účelová hra*** – hry jsou začleněny do hodin tělesné výchovy nebo přestávek
4) ***vizuální hra*** – hra s loutkami, scény, inscenace, drama.

Hra je tedy výchovný prostředek, který nalezl své opodstatněné místo v našich dějinách. Patří do mimoškolní i školní výchovy a má zde specifickou funkci. Slouží jako:

- prostředek poznávání
- je motivovaná líbivostí, radostí, zábavou

1.4.3 Hry ve výuce dnes

Než začnu hovořit o dnešní výuce a její naplněnosti hrami, musím si položit otázku, co je to vůbec hra. S pomocí několika pedagogů a psychologů jsem našla různé pohledy na hru:

- Hra je dobrovolná činnost, která je vykonávána uvnitř pevně stanovených časových a prostorových hranic, podle dobrovolně přijatých, ale bezpodmínečně závazných pravidel, která má svůj cíl v sobě samé a je doprovázena pocitem napětí a radosti a vědomím „jiného bytí“, než je „všední život“. *Johan Huizinga* [24]
- Hra je forma činnosti, která se liší od práce i učení, v předškolním věku má specifické postavení. *Jan Průcha* [47]
- Spontánní činnost, která sleduje didaktické cíle, má svá pravidla, vyžaduje řízení a závěrečné hodnocení. Její předností je stimulační náboj, protože probouzí zájem. *Jan Průcha* [47]
- Hra je jako model továrny pro organizování života i do hry se dá dostat důraz na produkci, orientaci cíle a vysokou organizovanost. *Hana Kasíková* [29]
- Hra je radost. Učení při hře jest radostné učení. *Jan Ámos Komenský* [61]

- Člověk neprokázal v ničem tolik fantazie jako v množství různých her, které vymyslel. *Gottfried Wilhelm Leibniz* [61]

Hra je tedy prožitek, který vede k pozitivnímu výsledku, dobře nás naladí, děláme ji rádi, dobrovolně a bez nucení. Proto bychom tedy měli hry využít také například při výuce.

I v dnešní době se hře všeobecně přikládá velký význam, jelikož navozuje iniciativní chování, tvořivost a kreativitu. Problematika her ve výuce je velice podrobně zpracována především pro vzdělávání v předškolním věku. Hry jsou již dnes také využívány při výuce na základních i středních školách, kde napomáhají v osvojování vědomostí, fungují jako motivační prvek při upevňování vědomostí a dovedností, jsou účinnou formou k procvičování. I přesto se na vyšší stupně škol hry dostaly až v 60. letech minulého století [40].

Hry se dají pokládat za postupy či procesy, kterými žák přijímá informace s aktivním „přičiněním“ a vytváří si svůj vlastní názor. Slouží tedy k rozvoji kritického myšlení. Metoda předpokládá plné nasazení žáka [49]. Přitom je žák nucen dodržovat stanovená pravidla, učí se přitom socializaci a sebekontrole. Na druhou stranu toto učení probíhá nenásilně a spontánně.

Při hraní her se dá využít i různých předmětů, hraček, které příkladně pomohou vizualizaci nějakého problému [29]. Dejme tomu, že máme chemickou sloučeninu a přemýšlíme, jak ji žákům co nejvíce přiblížit. Nejjednodušším prostředkem je použití stavebnice, pomocí které si mohou žáci sami sestavit model dané sloučeniny.

Důležité je upozornit na faktory, které ovlivňují tuto didaktickou metodu [50]. Jedná se především o situaci ve třídě, tvořivost žáků i učitele, organizační schopnosti učitele, přizpůsobivost žáků novým metodám, celkovému klimatu ve třídě a mnoho dalších faktorů.

Ve vyučování se hrají různé typy her a každý autor, který se zabývá problematikou her jako vyučovací metody, má na věc jiný úhel pohledu. Například Kasíková, H. [volně podle 28; 29; 60] se zmiňuje o následujícím rozdělení:

1. soutěž:

Tato metoda spočívá v tom, že se žáci učí novou látku pomocí pracovních listů, poté dostanou test, který je nějakým způsobem bodově ohodnocen. Body z testů jednotlivých žáků se zapisují a sleduje se úspěšnost žáka. Jde tedy o jakousi zpětnou vazbu, co se žák naučil.

2. turnaj týmů:

Turnaj je typ soutěže, ve kterém se používá tzv. „akademická hra“. Hlavní myšlenkou hry je, že žák musí prokázat nejen znalost učiva, ale také jeho použití. Žáci jsou opět bodově hodnoceni za svůj předvedený výkon. Jde o práci celého týmu a tak se body pro celou skupinu sčítají a jde o to, kdo dosáhne nejvyššího počtu bodů.

3. individualizovaná práce:

Tato metoda výuky představuje propojení týmového a individuálního vyučování. Žáci jsou zde vybíráni do skupin podle diagnostických testů. Z globálního hlediska by měly být týmy vyrovnané.

Jelikož se autorka zabývá problematikou kooperace ve výuce [29], její pohled je zaměřený především na práci v rámci skupiny. Podle ní má kooperativní hra tři základní metody:

a) instrumentální – pomocí hry se rozvíjí poznávací a dovednostní procesy
b) diagnostická – slouží k diagnóze a autodiagnóze
c) existenciální – rozvíjí vnímání, tvořivosti a dynamizace

Ve hře jako takové většinou vítězí jen málo účastníků, kdežto při kooperativní hře je vítězem každý. Děti si hrají mezi sebou a všichni se snaží o jeden společný cíl. Nehrozí zde selhání či prohra samotného jedince.

Na kooperativní práci musí však být žák připravený. Je nutné, aby při plnění zadaného úkolu byl schopen pracovat samostatně a nebyl závislý na skupině, musí být odpovědný sám za sebe, naslouchat druhým, ale také se nebát říci a prosadit svůj názor nebo požádat o pomoc.

Jiná autorka Skalková, J. [50] nahlíží na hru jako na potenciál, kterým lze posílit zájem žáků o osvojení vědomostí. Při hrách se žáci učí zorganizovat svou činnost i svůj čas a osvojovat si komunikativní dovednosti, což je důležité i pro samotné učení. Hry dle výše zmíněné autorky musí mít pevná pravidla a ty pak podporují sebekontrolu a socializaci.

Petty, G. [41] ve své knize popisuje, jakými způsoby lze žáka motivovat k učení. Prostředkem motivace je i hra, která zde plní několik funkcí:

- Hrajeme si kvůli budoucímu povolání, abychom si tuto činnost osvojili.
- Pokud budu mít dobré výsledky, zvýší se mi sebevědomí, což mohu také dosáhnout díky hraní her. Pokud vyhraji nebo splním nějaký úkol, sebevědomí se zvyšuje.
- Pokud budu mít dobré výsledky, budu pochválen a jestliže se nebudu učit, vyústí to hlavně v nepříjemnosti a problémy.
- Podnětem motivace může být i fakt, že jde o něco zajímavého, co stojí za to prozkoumat, což je vlastně také podstata her.
- Jsou to činnosti zábavné, kterých v pedagogické praxi příliš není.

Jiný autor Mojžíšek, J. [39] předpokládá, že zábava a učení se v žádném případě nevylučují, ale naopak se mohou doplňovat.

Vyučování je proces, který probíhá mezi žákem a učitelem, vyučovací metoda je jen jeho složka. Učitel může své poznatky předávat různými formami:

- **přímý přenos** – slovní sdělení, instrukce
- **zprostředkovaný přenos** – názor, činnost, ukázka, hra
- **heuristické objevování poznatků** – výzkum, řešení problémů, experiment
- **samostatná práce**

O tom, jaký průběh a efekt bude mít daná vyučovací metoda, rozhoduje prostředí, ve kterém výuka probíhá. Metodickými postupy lze rozvíjet vědomosti a dovednosti, předávat je nebo nacházet nové informace.

Hra jako vyučovací metoda je hojně využitá hlavně v nižších ročnících škol a její součástí jsou také „pomůcky“, například hračky, které jsou dětem velice blízké a pomáhají jim v rozvoji dovedností, vědomostí a poznávání. Takto se dítě pomocí hry připravuje na život a na budoucí povolání, nebo se „pouze“ adaptuje v novém prostředí či v jiném kolektivu.

V knize Kasíkové, H. a Vališové, A. [60] lze nalézt didaktickou hru popsanou jako výukovou metodu, která je využívána opět především v předškolním věku a jde o soubor činností, které se liší od práce a učení. Tyto činnosti vedou k aktivitě dítěte a rozvoji jeho myšlenek. Většinou se jedná o hry zaměřené na řešení problémových situací.

Aspekty hry v tomto případě jsou především poznávací, kdy se dítě učí novým vědomostem, dovednostem, dále pak procvičovací, které mu slouží k utužení právě nabytých vědomostí a dovedností, a v neposlední řadě také emoční pojetí hry, což se týká především pohybu, motivace, rozvoj fantazie a tvořivosti nebo též socializace, popřípadě diagnostika, ale i relaxace či terapie aj.

Soutěž se od hry liší tím, že jejím hlavním cílem je určit pořadí účastníků [45]. Někdo musí být první a jiný poslední, což může být značně deprimující. Z pedagogického hlediska jsou nejúčinnější soutěživé hry, které mohou zvyšovat aktivitu soutěžících pod vidinou odměny ve formě dobré známky či nějakého drobného dárku. Pokud soutěží skupiny [60], pak konečný výsledek celého týmu závisí na práci každého jednotlivce a ve skupině je opět důležitá komunikace, schopnost naslouchat, schopnost prosadit vlastní nápad, apod.

Hry jsou rozděleny podle různých kritérií do několika skupin [volně podle 5, 6, 17; 18; 20, 27, 50, 60]:

- podle doby trvání
  - ***krátkodobé***
  - ***dlouhodobé***
- podle místa konání
  - dají se hrát ***uvnitř*** – ve třídě, tělocvičně, nebo i v celé budově
  - dají se hrát ***venku*** – na hřišti, v lese, na louce, na vodě
- podle duhu činnosti
  - ***osvojování*** vědomostí
  - ***pohybové*** dovedností
  - ***myšlenkové*** dovednosti
- podle typu hodnocení – kvantita, kvalita, čas
- podle osoby, která je hodnotí
- podle osoby, která je připravuje

Pokud má být hra úspěšná, musí být velmi dobře připravena a musí mít velice dobrou organizaci a pevně daná pravidla. Tato pravidla by měla být jednoduchá a jasná, aby je žák dobře a rychle pochopil a také, aby nedocházelo k nejasnostem během hry a diskusím o správném průběhu. Musí mít pevně daný počtu účastníků ve skupině, pevně stanovený konec hry, jaký je její cíl, co je měřítkem pro hodnocení účastníků a jaké je toto hodnocení [volně podle 5; 8; 17; 18]. To vše by žáci měli znát před samotným zahájením hry.

Každá hra by měla obsahovat základní stručnou a jednoduchou dokumentaci. Která se skládá z těchto bodů [volně podle 5, 20, 50, 60]:

- název
- pomůcky, které jsou pro hraní hry potřebné
- jasná pravidla
- cíle hry
- popis hodnocení
- varianty hry
- poznámky
- náměty pro diskusi se žáky, nápady pro usměrňování žáků

Maňák, J. [36] pojímá didaktickou hru jako podstatu evolučního procesu, který slouží k vytváření nových jevů. Jedná se o specifickou aktivitu, která je jednou ze základních forem činností, jež má zvláštní účely a cíle při hodnocení nás samotných.

V životě žáka má hra specifickou funkci [36], jelikož směřuje k příjemnému uspokojení, seberealizaci, je zajímavější a přirozenější. Žák může při hraní přirozeně a nenásilně přecházet z hry do učení a naopak. Hra zvyšuje zájem o učení, osvojení vědomostí, dovedností, zkušenosti jsou trvalejší, podporují aktivitu, samostatnost a angažovanost.

Podle Němce, J. [40] si nejdříve hrajeme jako děti, pak si hrajeme s našimi dětmi a nakonec s vnoučaty. Hra je tedy nedílnou součástí našich životů a je tomu tak už po tisíce let. Člověk si hraje odjakživa, dobrovolně a rád. Od narození jsme součástí jedné velké hry pod názvem život. Důvody, proč si hrajeme, jsou prosté [40]:

- **hra baví**

  Jde o pobavení, která ukrátí dlouhou chvíli, nebo nás o něčem „zábavně“ poučí.
- **umožňuje prožívání**

  Když hrajeme nějakou hru, ať už stolní nebo počítačovou, a je-li zajímavě zpracovaná, dokáže nás zabavit. Prožíváme každou chvíli, jsme rozčílení, když nám něco nejde, máme radost, pokud se nám něco podaří.
- **má smysl**

  Hra vždy měla svůj smysl a nejinak tomu bude i v budoucnu, kde bychom byli, kdybychom neměli mateřské školy, ve kterých jsme se hrou připravovali na opravdovou školu, kde jsme si hráli na různá zaměstnání apod.

- **je zprostředkovatelem rolí**

  Opět se dostáváme hlavně k předškolnímu a mladšímu školnímu věku, kdy si hrajeme na různá povolání. I později jsme nuceni přijímat různé role, například roli učitele, pokud spolužákovi vysvětlujeme látku, které dostatečně neporozuměl.
- **umožňuje simulace**

  Hrou se můžeme naučit, jak se chovat nebo jednat v určitých situacích. Může nám napomoci při simulování některých rolí, například ve škole se při laboratorním cvičení, připravujeme na skutečnou práci chemika, také se to dá pokládat za určitý způsob hry.
- **umožňuje poznávání sama sebe**

  Při hře si můžeme sami sobě dokázat, co zvládneme a jak dobře to dokážeme zvládnout.
- **prozrazuje charakter**

  Když si s někým zahrajeme například hru „člověče, nezlob se", hned uvidíme, jestli se jedná o flegmatického hráče, který se nenechá ničím rozhodit nebo jde o cholerika, jenž se u hry neustále rozčiluje.

Jak již bylo výše uvedeno, ať už mají někteří autoři trochu odlišný pohled na didaktickou hru, v jedné věci se všichni shodují: Hra je opravdu nedílnou a neodlučitelnou součástí našeho bytí, a proto je velice vhodné začlenit ji do výuky nejen jako motivační prvek, ale i třeba jako odlehčení. I když se hra používá především na nižším stupni základních škol, není důvod, aby nenašla své místo i na střední škole. S nadsázkou se dá říci, že až příliš mnoho aspektů dává této myšlence za pravdu. Tak proč to na střední škole nevyzkoušet? Proto jsou v této práci uvedeny hry, které je možné ve výuce na střední škole využívat v rámci předmětu chemie. Doufám, že naleznou své uplatnění ve výuce a také přinesou očekávaný výsledek.

2 Náměty na hry

Tato část práce je věnována mému tvořivému já. Jsou zde uvedeny náměty her, jejichž princip zajisté většina žáků a učitelů zná. Jediným rozdíl oproti nim spočívá v tom, že jejich hlavním obsahem je chemická tematika. Motivaci k tvorbě těchto her jsem hledala u několika autorů [10; 17; 18; 42; 35; 42; 48; 53 - 59].

U každé hry je uvedeno:

1. **Název hry**
2. **Přehledná tabulka s potřebnými informacemi o použití hry:**

Stupeň vzdělávání a období vzdělávání	ZŠ, SŠ
Tematický celek	Obor chemie, kterou se daná hra zabývá.
Očekávaný výstup vzhledem k RVP G	Očekávané výstupy.
Rozvíjené klíčové kompetence	Klíčové kompetence s vybrané dovednosti.
Vyučovací metoda	Zvolená vyučovací metoda.
Integrace průřezových témat	Využitá průřezová témata.
Mezioborové přesahy a vazby	Kooperace obsahu dané hry s jinými obory vzdělávání.
Počet hráčů	Zde uvádím doporučený počet hráčů.
Stupeň obtížnosti	U každé hry je uvedeno číslo 1 - 5, představující stupeň obtížnosti hry (1 – nejlehčí, 5 – nejtěžší).
Organizace časová	Přibližná časová náročnost. Záleží na učiteli, jak si hru sám zorganizuje.
Nutné pomůcky a prostředky	Pomůcky a materiály potřebné ke hře.
Použitá literatura a zdroje	Použitá literatura – jedná se o použité učebnice pro střední školy, ze kterých jsem čerpala obsahový rámec dané hry.
Doporučení	Má vlastní doporučení – jsou to postřehy, které se mi osvědčily. Postřehy vyšly z praktické aplikace her ve vyučování.

3. Pomůcky

- *potřebné pomůcky*
- *samotná hra*
- *autorské řešení*

4. Pravidla hry

Cíl hry

- *jaký je hlavní úkol hráčů*

Výchozí situace

- *jakým způsobem a za jakých podmínek hra začíná*

Hra

- *konkrétní pravidla hry,*
- *pracovní list, otázky ke hře*

Konec hry

- *v jakém okamžiku hra končí*

Alternativní pravidla

- *další možnosti obměny pravidel*

2.1 Chemikovo bingo

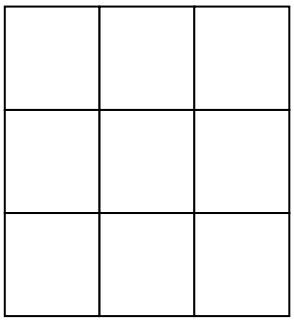
BINGO je společenská hra, ve které jsou tažena namátkou zvolená čísla a hráči označují tato čísla na zakoupených kupónech tak dlouho, dokud není vyplněn určitý obrazec. Zkoušeli jste ale místo čísel napsat na tiket chemické prvky nebo sloučeniny, a tak si zahrát tuto hru trochu jinak?

Stupeň vzdělávání a období vzdělávání	7. a 8. třída ZŠ 1. ročník SŠ
Tematický celek	***Anorganická chemie*** – značky a názvy prvků – názvosloví sloučenin
Očekávaný výstup vzhledem k RVP G/GSP	***Anorganická chemie*** Žák využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin.
Rozvíjené klíčové kompetence	***Kompetence k učeni*** Žák – efektivně využívá různé strategie učení k získání a zpracování poznatků a informací, hledá a rozvíjí účinné postupy ve svém učení, reflektuje proces vlastního učení a myšlení. ***Kompetence komunikativní*** Žák – s ohledem na situaci a účastníky komunikace efektivně využívá dostupné prostředky komunikace, verbální i neverbální, včetně symbolických a grafických vyjádření informací různého typu; – používá s porozuměním odborný jazyk a symbolická a grafická vyjádření informací různého typu
Vyučovací metoda	***Aktivizující metody:*** – didaktické hry ***Komplexní výukové metody***: – frontální výuka, individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků
Počet hráčů	1 – 2
Stupeň náročnosti	1
Organizace časová	10 - 15 minut
Nutné pomůcky a prostředky	Psací potřeby, čtverečkovaný papír nebo hrací karta (Obr. 2.1 – 1), osudí (může a nemusí být, je to s ním zajímavější)
Použitá literatura a zdroje	[63, 64, 65, 67, 76, 77], hra je volně dostupná na webových stránkách [80]
Doporučení	Hra je vhodná k opakování značek nebo názvů prvků popřípadě vzorců a názvů sloučenin. Lze ji uplatnit také pro opakování vlastností prvků nebo sloučenin. Je vhodné si zvolit nějakou konkrétní oblast, například p – prvky, skupinu kovů, apod.

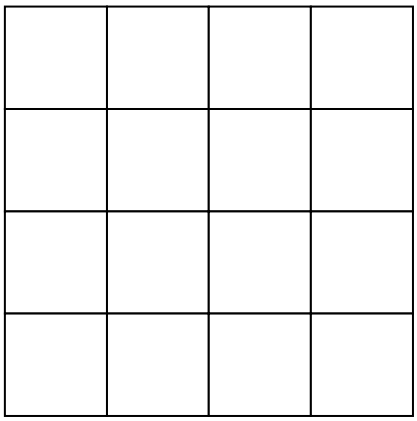
Pomůcky:

Pro žáky:

herní plán 3 x 3 (obr. 2.1 – 1), herní plán 4 x 4 (obr. 2.1 – 2) nebo vlastní navržený hrací plán, 2 různobarevné propisky (jednou píšeme do herního plánu, druhou vyškrtáváme hrací pole)



Obr. 2.1 – 1: Hrací plán 3x3



Obr. 2.1 – 2: Hrací plán 4x4

Pro učitele:

připravený pracovní list na bingo (pokud máte osudí, připravte si kartičky s pojmy), psací potřeby na vyškrtávání použitých výrazů

Pravidla hry

Cíl hry

- *Varianta 1*: vyškrtat řádek, sloupec nebo úhlopříčku hrací karty
- *Varianta 2*: vyškrtat všechna políčka hrací karty

Výchozí situace

- Žáci mají prázdné hrací karty, nebo si je nakreslí. Karty mohou být různé velikosti, zde jsou uvedeny osvědčené standardy a to 3 x 3 pole (obr. 2.1 – 1) a 4 x 4 pole (obr. 2.1 – 2).
- Do každého pole hrací karty si žáci napíší požadované zadání

Příklad zadání 1:

„Napište si do hrací karty značky devíti (šestnácti) různých kovů. Já vám potom budu říkat názvy kovů a vy si je budete vyškrtávat, když je budete mít na kartě zapsané.“

Každý žák, popřípadě dvojice v lavici, si tedy s pomocí periodické tabulky (nebo bez ní, to záleží na učiteli) zapíší libovolné značky prvků kovů a pak může začít samotná hra.

Příklad zadání 2:

„Napište si do hrací karty značky devíti (šestnácti) různých prvků, na výběr máte prvky z tabule, já vám potom budu říkat názvy prvků a vy si je budete vyškrtávat, když je budete mít v hrací kartě.“

Každý žák, nebo dvojice v lavici si vybere příslušný počet značek prvků vypsaných na tabuli (např. si vybírají z dvaceti prvků na tabuli devět prvků), a pak může hra začít.

Příklad zadání 3:

„Napište si do hrací karty vzorce devíti (šestnácti) různých kyselin, které jsme se učili, já vám potom budu říkat jejich názvy a vy si je budete vyškrtávat, když je budete mít v hrací kartě.“

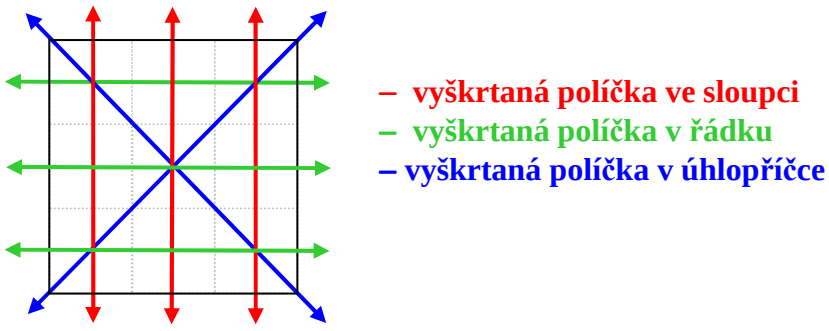
Každý žák, nebo dvojice v lavici si napíše do své hrací karty daný počet vzorců kyselin, a pak může hra začít.

Hra

- Učitel hlásí pojmy, které má předem připravené na papíře, nebo je může losovat z osudí, popřípadě vymýšlet na místě, a žáci si ve své hrací kartě (nejlépe jinou barvou než psali) vyškrtávají políčka s daným pojmem. Např. učitel řekne prvek: „rtuť“ a žák má na hrací kartě značku Hg, žák si smí toto pole proškrtnout.

Konec hry

- Hra končí v případě, že žák má vyškrtaný jeden celý řádek, sloupec nebo diagonálu (obr. 2.1 – 3). V tomto případě hra může skončit, pokud žák zvolá „BINGO“. Na učiteli je, aby si ověřil správnost vyškrtaných polí na žákově hrací kartě.
- Jiná alternativa je, že hra končí, jestliže žák vyškrtal všechna políčka své hrací karty a zvolá „BINGO“. Opět by měl učitel zkontrolovat herní plán.



Obr. 2.1 – 3: Vyškrtávání políček

Příklad hry: Opakování značek a názvů prvků kovů (obr. 2.1 – 4).

Na	**K**	**Fe**
Mn	**Co**	**Ag**
Mg	**Ca**	**Zn**

Obr. 2.1 – 4: Připravená hrací karta.

Učitel má připravené tyto názvy prvků:

Rtuť, zlato, **stříbro**, **draslík**, měď, **železo**, **mangan**, chrom, vanad, wolfram, **zinek**, platina, baryum, **sodík**, lithium, ….

Učitel říká postupně jednotlivé názvy a žák si postupně vyškrtává políčka hrací karty (obr. 2.1 - 5). Tedy pokud učitel řekne rtuť, žák si škrtne značku Hg, jestliže má i zlato, škrtne si značku Au a takto postupuje dál. Poté, co se učitel dostane k zinku a žák si škrtne značku Zn, smí žák zvolat bingo, protože má vyškrtaný celý sloupek. Po vyškrtnutí sodíku, tedy značky Na, může žák opět zvolat bingo, protože má vyškrtaný celý řádek (záleží na učiteli, jaká pravidla stanoví na začátku hry).

Na	**K**	**Fe**
Mn	**Co**	**Ag**
Mg	**Ca**	**Zn**

Obr. 2.1 – 5: Vyškrtaná hrací karta.

2.2 Odhal, co skrývám

Tato hra je inspirována televizním pořadem „KUFR“, ve kterém soutěžící hádali známou osobnost ukrytou pod očíslovanými políčky. Zde se však ukrývá např. model molekuly chemické sloučeniny, chemická nádoba či portrét významného chemika.

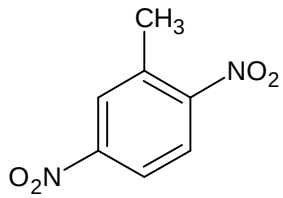
Stupeň vzdělávání a období vzdělávání	2. ročník SŠ, gymnázia
Tematický celek	***Organická chemie*** Deriváty uhlovodíků a jejich klasifikace – dusíkaté deriváty
Očekávaný výstup vzhledem k RVP G	***Organická chemie*** Žák – aplikuje pravidla systematického názvosloví organické chemie při popisu sloučenin s možností využití triviálních názvů; – charakterizuje základní skupiny organických sloučenin a jejich významné zástupce, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí; – aplikuje znalosti o průběhu organických reakcí na konkrétních příkladech.
Rozvíjené klíčové kompetence	***Kompetence k řešení problémů*** Žák – rozpozná problém, objasní jeho podstatu; – vytváří hypotézy, navrhuje postupné kroky řešení problému; – uplatňuje při řešení problémů vhodné metody a dříve získané vědomosti a dovednosti, – je otevřený k využití různých postupů při řešení problémů, nahlíží problém z různých stran. ***Kompetence komunikativní*** Žák – efektivně využívá dostupné prostředky komunikace, verbální i neverbální, včetně symbolických a grafických vyjádření informací různého typu; – používá s porozuměním odborný jazyk a symbolická a grafická vyjádření informací různého typu. ***Kompetence občanská*** – informovaně zvažuje vztahy mezi svými zájmy osobními, zájmy širší skupiny, do níž patří, a zájmy veřejnými, rozhoduje se a jedná vyváženě; – respektuje různorodost hodnot, názorů, postojů a schopností ostatních lidí; ***Kompetence k podnikavosti*** – rozvíjí svůj osobní i odborný potenciál, rozpoznává a využívá příležitosti pro svůj rozvoj v osobním a profesním životě; – uplatňuje vlastní iniciativu a tvořivost.
Vyučovací metoda	***Aktivizující metody*** – řešení problému, didaktické hry ***Komplexní výukové metody*** – skupinová a kooperativní výuka, partnerská výuka, samostatná práce žáků.
Počet hráčů	2 – 4
Stupeň obtížnosti	3
Organizace časová	15 – 20 minut
Nutné pomůcky a prostředky	*Varianta 1:* Pracovní list s otázkami (viz příloha č. 1, str. 98), obálka obsahující kartičky s obrázky (viz příloha č. 2, str. 100) *Varianta 2:* Počítač, dataprojektor, hra v PowerPointu (pravidla naleznete v příloze č. 11, str. 121)
Použitá literatura a zdroje	[62, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 78], hra je volně dostupná na webových stránkách [80]

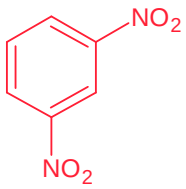
Pomůcky

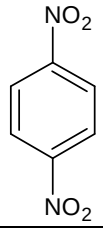
- *pracovní list s devíti otázkami (viz příloha č. 1, str. 98)*
- *27 kartiček s obrázky (viz příloha č. 2, str. 100)*
- *Hra je v elektronické variantě v PowerPoitntové prezentaci – viz příloha CD (pravidla naleznete v příloze č. 11, str. 121) a také na webových stránkách [80].*

Autorské řešení:

1. Která z uvedených sloučenin má název 1,3-dinitrobenzenu?

a. 

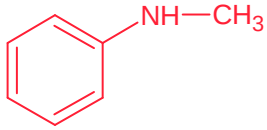
b. 

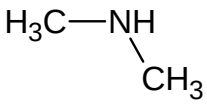
c. 

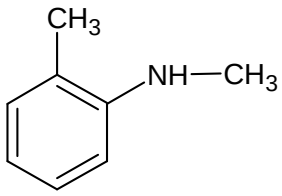
2. Jak připravíte ethylpropylamin z propylaminu?

a. Adice: propylamin + ethan
b. Eliminace propylaminu
c. Substituce: propylamin + jodethan

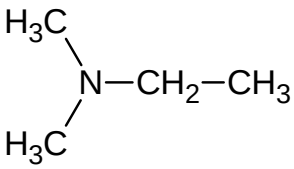
3. Jaký vzorec má N – methylanilin?

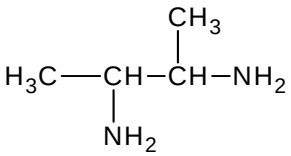
a. 

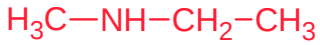
b. 

c. 

4. Které z aminů jsou sekundární aminy?

a. 

b. 

c. 

5. Jakou reakcí lze připravit anilin?

a. Z fenylaminu redukcí.
b. Z nitrobenzenu redukcí.
c. Z benzen – 1,4 – diaminu redukcí.

6. Jaký charakter mají aminy podle Brönstedovy teorie?

a. Kyseliny
b. Zásady
c. Neutrální látky

7. ***Jakou reakcí vznikají diazoniové soli***

a. Reakcí aromatických aminů s dusitanem alkalického kovu v prostředí silné kyseliny.

b. Reakcí aromatických aminů s dusičnanem alkalického kovu v prostředí silné kyseliny.

c. Reakcí aromatických aminů s kyselinou chlorovodíkovou.

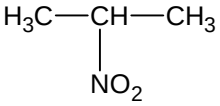
8. ***Co víte o sloučenině, která je známá pod zkratkou TNT?***

a. Látka, která je využívána jako výbušnina.

b. Surovina pro výrobu polyamidových vláken.

c. Látka, která se používá pro výrobu azobarviv.

9. ***O jakou sloučeninu se jedná?***

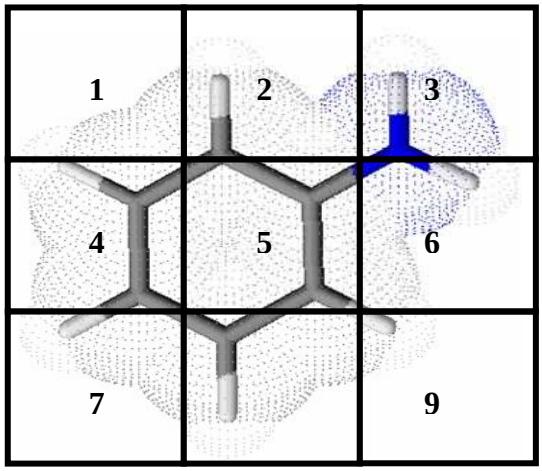


a. isopropylamin

b. propyl-2-amin

c. 2- nitropropan

Jaká sloučenina je na obrázku (obr. 2.1 – 1)? Anilin.



Obr. 2.2 – 1: Správně složený obrázek z daných správných odpovědí.

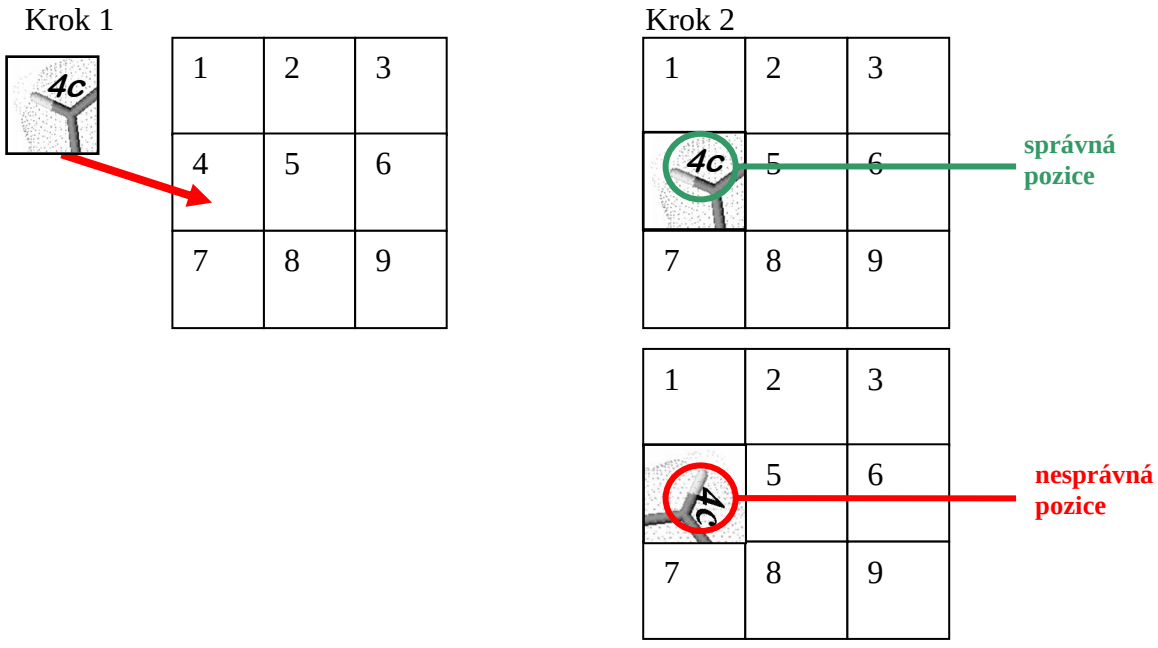
Pravidla hry

Cíl hry

- Žáci mají před sebou pracovní list s otázkami a obálku s kartičkami, které jsou očíslované 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c, atd.
- U každé otázky jsou tři varianty odpovědi a každá tato odpověď představuje jednu kartičku s příslušným číslem odpovědi (tj. u první otázky jsou možnosti **a**, **b**, **c** a k nim patří kartičky **1a, 1b, 1c**).
- Úkolem žáka je správně odpovědět na otázky a tím získat správné kartičky, tj. správně části obrázku, který pak složí a uhodne co na něm je.
- Obrázek se skládá do mřížky 3 x 3 pole (viz obr. 2.2 – 2), kterou si stačí jen představit, nemusíte mít šablonu. Na kartičce je číslo, které udává přesnou polohu kartičky v mřížce, nemusí se nijak otáčet (pomůže i číslo na obrázku, obr. 2.2 – 3)

Odpověď k otázce č. 1	Odpověď k otázce č. 2	Odpověď k otázce č. 3
Odpověď k otázce č. 4	Odpověď k otázce č. 5	Odpověď k otázce č. 6
Odpověď k otázce č. 7	Odpověď k otázce č. 8	Odpověď k otázce č. 9

Obr. 2.2 – 2: Skládání kartiček do obrázku.



Obr. 2.2 – 3: Pozice kartičky mřížce na obrázku.

Výchozí situace

- Žáci jsou rozděleni do skupin po 2 – 4 členech.
- Každá skupina dostane pracovní list a obálku s kartičkami, na kterých jsou různé části molekul, ale jen devět obrázků je správných.

Hra

- Skupiny mají za úkol v co nejkratším čase odpovědět na zadané otázky. Správnou odpověď vybírají ze tří možností. Ke každé odpovědi přísluší jeden obrázek (viz výše). Např. odpovídají-li na otázku č. 1 a vyberou odpověď a, pak obrázek, který si tímto zvolili je **1a**. pokud vyberou správnou odpověď z nabízených možností, pak mají v ruce i správnou kartičku, pokud však odpoví špatně, jejich kartička se jim nebude hodit do výsledného obrázku a tím pádem ho také nemohou správně sestavit.
- Pokud skupina odpoví na všechny otázky, je jejím úkolem ze získaných kartiček složit celý obrázek podle číslic a poznat, co je na obrázku.

Konec hry

- Vyhrává skupina žáků, která nejrychleji správně odpověděla na všechny otázky, tím získala všechny správně kartičky, mohla sestavit obrázek a uhodla, co se skrývá na obrázku.

Alternativní pravidla

- Protože může být pro žáky obtížné uhodnout výslednou sloučeninu, je možné hru ukončit po sestavení výsledného obrázku.

2.3 Kufr

Kufr je inspirovaný známou televizní hrou, ve které je úkolem dvojice společně uhodnout co nejvíce slov. Jeden ze dvojice hádá a druhý popisuje daná slova, nesmí však použít kořen daného slova.

Stupeň vzdělávání a období vzdělávání	2. ročník SŠ, především gymnázium
Tematický celek	***Organická chemie*** Syntetické makromolekulární sloučeniny
Očekávaný výstup vzhledem k RVP G	Žák – aplikuje pravidla systematického názvosloví organické chemie při popisu sloučenin s možností využití triviálních názvů; – charakterizuje základní skupiny organických sloučenin a jejich významné zástupce, zhodnotí jejich surovinové zdroje a jejich využití v praxi.
Rozvíjené klíčové kompetence	***Kompetence k řešení problémů*** Žák – rozpozná problém, objasní jeho podstatu, rozčlení ho na části; – uplatňuje při řešení problémů vhodné metody a dříve získané vědomosti a dovednosti, využívá analytické, kritické a tvořivé myšlení. ***Kompetence komunikativní*** Žák – s ohledem na situaci a účastníky komunikace efektivně využívá dostupné prostředky komunikace, verbální i neverbální, včetně symbolických a grafických vyjádření informací různého typu; – používá s porozuměním odborný jazyk a symbolická a grafická vyjádření informací různého typu; – rozumí sdělením různého typu v různých komunikačních situacích, správně interpretuje přijímaná sdělení a věcně argumentuje;. ***Kompetence sociální a personální*** – odhaduje důsledky vlastního jednání a chování v nejrůznějších situacích; – aktivně spolupracuje při stanovování a dosahování společných cílů. ***Kompetence k podnikavosti*** – rozvíjí svůj osobní i odborný potenciál; – uplatňuje proaktivní přístup, vlastní iniciativu a tvořivost.
Vyučovací metoda	***Metoda slovní:*** vysvětlování, rozhovor ***Metody názorně - demonstrační:*** instruktáž ***Metody dovednostně - praktické:*** napodobování, ***Aktivizující metody:*** diskuse, inscenační metody, didaktické hry, ***Komplexní výukové metody:*** skupinová a kooperativní výuka, partnerská výuka, brainstorming
Počet hráčů	2 – 4
Stupeň obtížnosti	4
Organizace časová	15 – 20 minut
Nutné pomůcky a prostředky	Hrací kartičky (viz příloha č. 3, str. 102), stopky
Použitá literatura a zdroje	[62, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 77 78], hraje k dispozici na webových stránkách [80]
Doporučení	Varianta 1: Vyberte skupinu žáků ve třídě (např. řadu) a dejte jim tento úkol do dvojice. Každá dvojice pak u tabule soutěží a ostatní žáci jsou jen jako diváci a porota. Varianta 2: Rozdělte žáky do čtveřic. Jedna dvojice je porota a měří čas, druhá dvojice soutěží. Pak se vymění. Varianta 3: Rozdělte žáky do početnějších skupin tak, aby bylo celkem max. 5 skupin ve třídě. Jeden nebo dva hráči hádají pojem (mohou se při hádání střídat nebo hádají současně) a zbytek skupiny vysvětluje pojem.

Pomůcky

- *20 kartiček s pojmy (viz příloha č. 3, str. 102)*

Autorské řešení [volně podle 62, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 77 78]:

Pojem	Možné vysvětlení pojmu
Animoplasty, UF	Jedná se o polymery bezbarvé nebo bílé, pro elektrotechnickou výrobu, nátěrové hmoty, tmely a lepidla či ve stavebnictví; jsou známe pod názvem Umakur nebo Umakart.
Elastomery	Amorfní plasty, které lze natahovat až na několikanásobek své délky a pak se dokáží zase smrštit do původního tvaru, př. kaučuk.
Fenoplasty, FP	Získávají se z nich produkty zvané novolaky, které se používají jako nátěrové hmoty a lepidla, nebo netavitelné pryskyřice známé jako **bakelit** nebo **chemolit**.
Polymerace	Reakce, při které vznikají makromolekulární látky bez vedlejšího produktu.
Monomer	Základní stavební jednotka velké sloučeniny
Polyakrylonitril, PAN	Výroba textilních vláken.
Polyamidy	Látky podobné bílkovinám, se používají především na výrobu textilního materiálu, lan, ozubených kol a spotřebního zboží (obroučky brýlí, hřebeny). Nejznámější je vlákno nylon.
Poly(ethylen), PE	Pevný materiál, odolný vůči vodě, chemikáliím i mrazu, výborný elektroizolátor. Používá se na výrobu fólií, pro stavby skleníků, vodovodního zařízení, potrubí, lahví na chemikálie a užitkových předmětů (síta, cedníky, vědra, kelímky).
Polyethylentereftalát, PET	Termoplastický polymer, výroba plastových lahví, textilu.
Polykondenzace	Reakce, při které reagují dvě základní jednotky a vzniká makromolekula a vedlejší produkt.
Polymer	Sloučenina tvořená velkým počtem základních stavebních jednotek.
Polymethylmetakrylát , PMMA	Jedná se o tzv. organické sklo; průhledný, pevný materiál na výrobu kabin dopravních prostředků, krytin, zubních protéz, kontaktních čoček, plexisklo.
Polypropylen, PP	Lehký, elektroizolační materiál používaný jako fólie na obalovou techniku, pro zdravotnické potřeby, textilní vlákna.
Polystyren, PS	Tvrdý nebo pěnový, pevný, tepelný a zvukový izolátor používaný pro zateplování, pro výrobu nádobí, skříněk rádií, obkladaček.
Polytetrafluorethylen, PTFE	Známý též jako teflon, materiál odolný vůči vysokým teplotám používá se pro povrchovou úpravu lyží, nádobí
Polyvinylacetát, PVAC	Stálý, nehořlavý materiál, který se používá pro impregnaci textilu, papíru, je známá jeho emulze – latex.
Poly(vinylchlorid), PVC	Látka používaná pro výrobu lepidel a laků. Je známá měkčená forma (NOVODUR) pro výrobu podlahových krytin, fólií, pláštěnek, hraček, lahví a neměkčená forma (NOVOLAK) pro povrchovou úpravu nádrží, výrobu nábytku – tyče a trubky.
Silikony, SI	Sloučeniny s dlouhým řetězcem, ve kterém jsou střídavě navázány atomy kyslíku a jednoho kovu, na který se ještě váží uhlovodíkové zbytky. Lze je připravit ve formě olejů (na vymazávání forem na odlitky), past (k ošetření povrchů autokaroserií nebo nábytku), kaučuků (výroba elastických předmětů) a pryskyřic (hydrofobní složka nátěrových hmot). Využití ve stavebnictví, lékařství.
Termoplasty	Polymery, které při zahřívání měknou a stávají se plastickým. Mají lineární strukturu.
Termosety	Neboli reaktoplasty jsou prostorově zesíťované polymery, které se teplem vytvrzují. Jsou přechodně plastické a po ochlazení tuhnou. Po dalším zahřívání se nemění.

Pravidla hry

Cíl hry

Varianta 1: Uhodnout co nejvíce slov za daný časový limit (např. 3min.)

Varianta 2: Uhodnout všechny pojmy na daném počtu kartiček (např. 7 karet) za nejkratší časový limit.

Výchozí situace

- Vybereme deset karet do balíčku a důkladně zamícháme. Žák, který vysvětluje pojem, drží balíček v ruce. Smí sejmout vždy jen vrchní kartu.
- Pokud byl pojem na kartičce určen správně, je kartička vyřazena z balíčku. Jestliže byla porušena pravidla, je kartička také dána stranou. Pokud pojem nebyl určen správně, dá se kartička dospodu balíčku a je možno se k ní v průběhu hry ještě vrátit.

Hra

- První hráč určuje pojem na kartičce a druhý hráč (zbytek skupiny) má před sebou balíček karet s pojmy a jeho úkolem je vysvětlit pojem na kartičce z vrchu balíčku nějakým popisem (je možno i namalovat obrázek – vzorec sloučeniny na tabuli), ale nesmí použít kořen daného slova na kartičce.
- Uhodne-li hráč přesný popisovaný pojem na kartičce, získává bod za uhodnuté slovo.
- Jestliže hráč pojem neví a nechce ho hádat, řekne „DÁL“ a hádá pojem na další kartičce. Kartička s neuhodnutým pojmem se vloží dospod balíčku a je možné k tomuto pojmu dojít ještě jednou během hry, pokud je dostatek času.
- Vítězí ta skupina, která má nejvyšší počet bodů a nejlepší čas.

Konec hry

- Hra končí po skončení časového limitu.
- Pokud máme dostatek času, je možné nechat žáky hádat určitý počet pojmů a měřit pouze čas.

2.4 Domino

Domino zná každé malé dítě. Jde o kostičky, které jsou posázené očky (puntíky) v různém počtu. Tato varianta je příbuzná klasické hře domino, jen místo ok je zde chemická sloučenina, nebo chemická nádoba.

Stupeň vzdělávání a období vzdělávání	7. a 8. ročník ZŠ, 1.a 2.ročník SŠ a gymnázium
Tematický celek	***Obecná chemie*** **-** Laboratorní sklo ***Organická chemie*** **-** Uhlovodíky a jejich klasifikace
Očekávaný výstup vzhledem k RVP G	***Obecná chemie*** Žák – rozpozná chemické nádobí a umí jej použít. ***Organická chemie*** Žák – zhodnotí vlastnosti atomu uhlíku významné pro strukturu organických sloučenin; – aplikuje pravidla systematického názvosloví organické chemie při popisu sloučenin s možností využití triviálních názvů.
Rozvíjené klíčové kompetence	***Kompetence k učeni*** Žák – efektivně využívá různé strategie učení k získání a zpracování poznatků a informací; – kriticky hodnotí pokrok při dosahování cílů svého učení a práce, přijímá ocenění, radu i kritiku ze strany druhých, z vlastních úspěchů i chyb čerpá poučení pro další práci. ***Kompetence k řešení problémů*** Žák – uplatňuje při řešení problémů vhodné metody a dříve získané vědomosti a dovednosti; – upevňuje své laboratorní dovednosti a zručnosti práce s pomůckami. ***Kompetence sociální a personální*** Žák – odhaduje důsledky vlastního jednání a chování v nejrůznějších situacích, své jednání a chování podle toho koriguje.
Vyučovací metoda	M***etody názorně - demonstrační***: práce s obrazem ***Aktivizující metody:*** řešení problému, didaktické hry ***Komplexní výukové metody:*** skupinová a kooperativní výuka
Počet hráčů	2 – 6
Stupeň obtížnosti	3
Organizace časová	15 – 20 minut
Nutné pomůcky a prostředky	Dominové karty (viz příloha č. 4, str. 103, příloha č. 5, str. 106), psací potřeby, papír
Použitá literatura a zdroje	[62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77], hraje k dispozici na webových stránkách [80]

Pomůcky

- *45 dominokartiček s chemickým nádobím (viz příloha č. 4, str. 103)*
- *45 dominokartiček s názvoslovím jednoduchých organických sloučenin (viz příloha č. 5 str. 106)*

Pravidla hry

Cíl hry

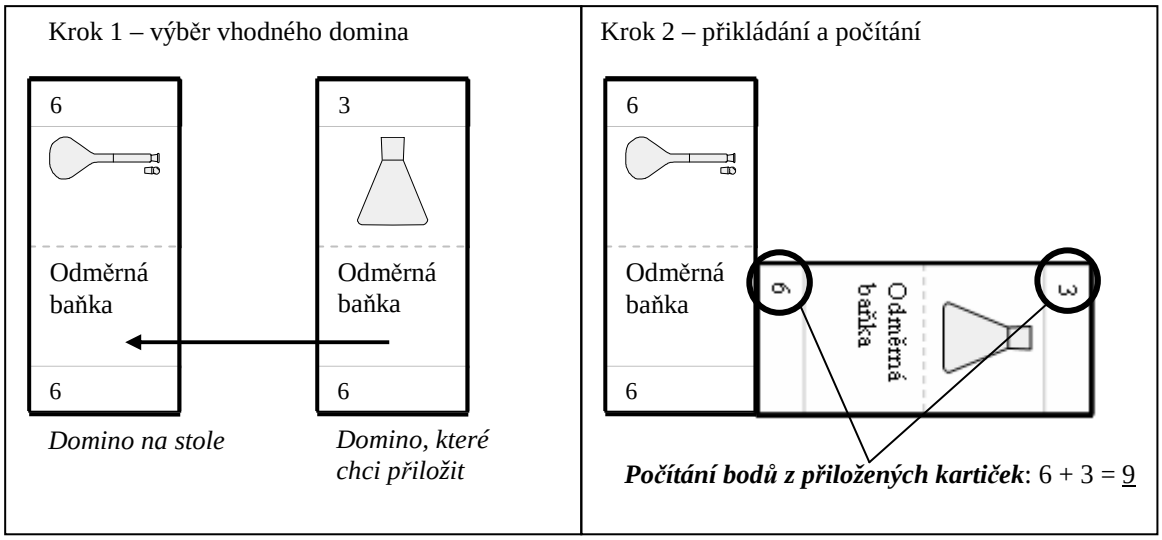
- Hlavním úkolem hráčů je přikládat dominokarty (dále jen domino) tak, aby hráčům nezbylo žádné domino a získali co nejvyšší počet bodů za přiložené domino.

Výchozí situace

- Hra je určena pro čtyři hráče a hraje se ve dvojicích. Členové dvojice se však mezi sebou nesmí domlouvat. Může se hrát i v jiném počtu (2 – 6) a každý hráč hraje za sebe nebo ve skupince.
- Všechny karty se nejprve rozloží na stůl lícem dolů a důkladně se promíchají. Každý hráč si vylosuje pět domino a nikomu je neukazuje.

Hra

- Hráč, který má domino se dvěma devítkami začíná hrát, tj. položí kartu doprostřed stolu. Pokud nikdo takový není, vylosuje si každý jedno domino a ten kdo má nejvyšší součet čísel na dominu začíná. Další hráč po jeho levici přiloží libovolný počet domino tak, aby souhlasily sousední strany. Po skončení svého tahu si hráč dobere počet domino tak, aby jich před sebou měl zase pět, a spočítá si, kolik bodů přiložil (tj. jaký součet činí jeho přiložené domino, např. obr. 2.3 – 1). Další v pořadí pokračuje stejným způsobem.
- Podle tradice se karty s rozdílnými polovinami kladou na délku, dubly (karty se stejnými polovinami) na výšku. Kartu lze položit na jeden nebo druhý konec řady, větvení uprostřed řady není dovoleno.
- Hráč, který nemá kartu, kterou by mohl k řadě přiložit, řekne „dál“. Nesmí se však vzdát tahu, pokud táhnout může.



Obr. 2.3 – 1: Jak se přikládá domino.

Konec hry

- Hra končí, když jeden hráč přiloží k řadě svou poslední kartu. Všem ostatním hráčům se sečte hodnota karet, které jim zbyly v ruce, a odečte se od bodů, které získali z přikládání karet. Partii vyhrála ta dvojice nebo ten jednotlivec, který má nevyšší počet bodů.

Alternativní pravidla

- Partie může skončit i v případě, že ani jeden hráč nemůže přiložit svou kartu.
- Hra může být časově omezena. Poté, co vyprší časový limit, se sečtou body a vyhrává ta dvojice, která má nejvyšší počet bodů.

2.5 Chybový text

S texty se záměrně chybnými údaji se můžeme nejčastěji setkat v českém nebo cizím jazyce, kdy bývá úkolem žáka opravit pravopisné chyby. Zde jsme však v chemické oblasti a nebudeme opravovat chyby gramatické, ale ověřovat správnost předložených faktů a uvádět je na pravou míru.

Stupeň vzdělávání a období vzdělávání	3. ročník gymnázia a SŠ
Tematický celek	***Biochemie -*** Bílkoviny
Očekávaný výstup vzhledem k RVP G	***Biochemie*** Žák – objasňuje strukturu a funkci sloučenin nezbytných pro důležité chemické procesy probíhající v organismu.
Rozvíjené klíčové kompetence	***Kompetence k učeni*** Žák – kriticky přistupuje ke zdrojům informací, informace tvořivě zpracovává a využívá při svém studiu a praxi. ***Kompetence k řešení problémů*** Žák – rozpozná problém, objasní jeho podstatu, rozčlení ho na části; – kriticky interpretuje získané poznatky a zjištění a ověřuje je, pro své tvrzení nachází argumenty a důkazy, formuluje a obhajuje podložené závěry. ***Kompetence komunikativní*** Žák – s ohledem na situaci a účastníky komunikace efektivně využívá dostupné prostředky komunikace a grafických vyjádření informací různého typu; – používá s porozuměním odborný jazyk a symbolická a grafická vyjádření informací různého typu; – vyjadřuje se v mluvených i psaných projevech jasně, srozumitelně a přiměřeně tomu, komu, co a jak chce sdělit, s jakým záměrem a v jaké situaci komunikuje; je citlivý k míře zkušeností a znalostí a k možným pocitům partnerů v komunikaci. ***Kompetence občanská*** Žák – respektuje různorodost hodnot, názorů, postojů a schopností ostatních lidí.
Vyučovací metoda	***Metoda slovní:*** práce s textem ***Aktivizující metody:*** řešení problému ***Komplexní výukové metody:*** skupinová a kooperativní výuka, partnerská výuka, individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků
Mezioborové přesahy a vazby	biologie
Počet hráčů	2 – 4
Stupeň obtížnosti	2
Organizace časová	10 – 25 minut (dle volby učitele)
Nutné pomůcky a prostředky	Pracovní list (viz příloha č. 6, str. 108), psací potřeby, stopky
Použitá literatura a zdroje	[62, 66, 68, 69, 70, 71, 74, 75 77, 78], hraje k dispozici na webových stránkách [80]
Doporučení	Lehčí varianta je, že učitel předem prozradí, kolik chyb v textu je. Hra může být i časově omezena.

Pomůcky

- *Příklad chybového textu (viz příloha č. 6, str. 108)*
- *Každá správně odhalená a opravená chyba je bodově ohodnocena (nalezená chyba je v textu označená dvojitým přeškrtnutím, opravená chyba je červeně vyznačené slovo). Hodnocení je určeno následující tabulkou (tab. 2.5 – 1):*

Tab. č. 2.5 – 1: Bodové hodnocení v chybovém textu.

Úkon	**Nenalezená chyba**	**Nalezená chyba**		**Opravená chyba**	
		správně	špatně	správně	špatně
Body	- 2	1	- 1	1	- 1

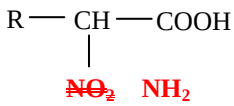
Autorské řešení

Chibový text - Bílkoviny

Bílkoviny jsou ~~**nízkomolekulární**~~ **vysokomolekulární** přírodní látky, které se skládají z karboxylových kyselin spojených ~~**proteinovou**~~ **peptidovou** vazbou. **[4 body]**

Aminokyseliny

Obecný vzorec aminokyseliny je:



Aminokyseliny obsahují nejméně dvě různé charakteristické skupiny – karboxylovou skupinu a ~~**hydroxoskupinu**~~ **aminoskupinu**. Stavební jednotkou bílkovin jsou aminokyseliny, které mají aminoskupinu vázánu na uhlíkový atom, který sousedí s uhlíkem z karboxylové skupiny (α-aminokyseliny). **[4 body]**

Aminokyseliny se dají rozdělit podle charakteru do ~~**pěti**~~ **čtyř** skupin:

1. polární
2. nepolární
3. ~~**neutrální**~~
4. zásadité
5. kyselé

[3 body]

Zdrojem aminokyselin pro stavbu tělesných bílkovin je potrava, nebo si je organismus dokáže vyrobit z meziproduktů metabolismu. Ty aminokyseliny, které si organismus není schopen připravit z jiných látek, se nazývají ~~neesenciální~~ **esenciální** neboli nepostradatelné. Esenciální aminokyseliny mají většinou rozvětvený postranní řetězec nebo obsahují aromatický nebo heterocyklický zbytek. Mezi tyto aminokyseliny patří ~~alanin~~**, valin, leucin, isoleucin,** ~~prolin~~ **tryptofan, methionin, threonin, fenylalanin,** ~~tyrosin~~ **lysin.** **[7 body]**

Vlastnosti aminokyselin:

Aminokyseliny se chovají jako ~~amorfní~~ **amfoterní** látky, to znamená, že charakter kyseliny závisí na pH prostředí. Pokud jsou v kyselém prostředí, chovají se jako ~~kyseliny~~ **zásady** a pokud jsou v zásaditém prostředí, chovají se jako ~~zásady~~ **kyseliny**.

Proteiny jsou hlavní stavební hmotou ~~rostlin~~ **živočichů** a mají různé biologické funkce, jako je funkce:

1. stavební – hlavně ~~globulární~~ **fibrilární** bílkoviny; elastin, ~~kreatin~~ **keratin**, kolagen
2. zajišťující pohyb – aktin, myosin, ~~transferin~~
3. obranná a ochranná – ~~hormony~~, imunoglobuliny
4. katalytická a regulační – ~~vitamíny~~ **hormony**, enzymy
5. ~~transparentní~~ **transportní** – hemoglobin, myoglobin, ferritin, sérový albumin

[18 body]

Struktura bílkovin

Struktura bílkovin ovlivňuje biologickou funkci bílkovin. Rozlišujeme čtyři struktury bílkovin:

1. **Primární struktura**
   - určuje pořadí aminokyselin v řetězci
2. **Sekundární struktura**
   - určuje tvar řetězce: α-helix = ~~skládaný list~~ **šroubovice**, β-struktura = ~~šroubovice~~ **skládaný list**
3. **Terciární struktura**
   - určuje prostorový tvar molekuly: fibrilární = vláknitý tvar, ~~globinární~~ **globulární** = kulovitý tvar
4. **Kvarterní struktura**
   - určuje prostorové uspořádání několika peptidových řetězců

Struktura bílkovin se dá měnit vnějšími podmínkami. Denaturace bílkovin je změna struktury bílkovin, která vede k ztrátě biologické funkce. Tato změna může být dočasná = reverzibilní nebo trvalá = ~~**inverzibilní**~~ **ireverzibilní** a využívá se jí hlavně k uchovávání potravin.
K denaturaci může dojít vlivem silné kyseliny nebo zásady, ionty těžkých kovů, varem, nebo vyšší teplotou.

[8 body]

Složené bílkoviny

Bílkoviny mohou kromě aminokyselin obsahovat v řetězci i nebílkovinnou složku:

- **Lipoproteiny** – obsahují nebílkovinnou složku, protein
- ~~**Sacharoproteiny**~~ **glykoprotoeny –** nebílkovinnou složkou je sacharid
- **Nukleoproteiny –** obsahují nebílkovinnou složku ~~**nukleus**~~ **nukleová kyselina**
- **Fosfoproteidy –** nebílkovinnou složkou je ~~**fosfor**~~ **zbytek kyseliny fosforečné**
- **Metaloproteiny –** nebílkovinná složka je kov
- **Hemoproteiny –** nebílkovinná složka se nazývá hem (struktura je odvozena od porfyrinu)

[6 body]

Pravidla

Cíl hry

Varianta 1: Úkolem je v co nejkratším časovém limitu najít a opravit všechny chyby.

Varianta 2: Za daný časový limit, např. 10 minut, najít a opravit co nejvyšší počet chyb.

Výchozí situace

- Žáci jsou rozděleni do dvojic. Každá dvojice dostane pracovní listy s chybovým textem. Text je možno rozčlenit na menší úseky a dát žákům jen část textu, například odstavec, nebo jen jednu stránku dle potřeb učitele.

Hra

- Žáci mají v pracovních listech najít všechny chyby v co nejkratším čase a opravit je.
- Každá správně odhalená a opravená chyba je bodově ohodnocena. Hodnocení je určeno tabulkou (tab. 2.5 – 1, viz výše).
- Za nejkratší čas se přidělují také body. Dvě nejrychlejší dvojice si mohou připočítat 2 a 1 bod.
- Pokud je dvojice hotova s opravou textu, přihlásí se a učitel si pracovní list zkontroluje.

- Je možné výsledný počet bodů oklasifikovat. Např. (tab. 2.5 – 2):

Tab. 2.5 – 2: Známkové hodnocení chybového textu

známky	***body***
1	50 – 40
2	39 – 30
3	29 – 20
4	19 – 10
5	9 – 0

Konec hry

- Hra končí poté, co nejrychlejší tři dvojice ukončily opravu textu.

Alternativní pravidla

- Časově méně náročnou variantou je, že učitel dá předem stanovený limit na opravu textu. Bodové hodnocení zůstává stejné až na body za čas, které se neudělují.
- Jinou možností je, že hra končí, pokud se přihlásí první dvojice, která má hotovo.

2.6 Květinka

V mé DP [6] byla vytvořena velice známá a populární hru AZ – kvíz. Na motivy této hry se mi podařilo vymyslet novou hru, která se nazývá Květinka. Hlavním motivem hracího plánu je místo pyramidy květina, jejíž každý okvětní lístek skrývá otázku.

Stupeň vzdělávání a období vzdělávání	2. ročník SŠ
Tematický celek	***Anorganická chemie*** **-** p-prvky
Očekávaný výstup vzhledem k RVP G	***Obecná chemie*** Žák – využívá odbornou terminologii při popisu látky a vysvětluje chemické děje; – předvídá vlastnosti prvků a jejich chování v chemických procesech na základě poznatků o periodické soustavě prvků. ***Anorganická chemie*** Žák – využívá názvosloví anorganické chemie při popisu sloučenin; – charakterizuje významné zástupce prvků a jejich sloučenin, zhodnotí jejich surovinové zdroje, využití v praxi a vliv na životní prostředí; – předvídá průběh typických reakcí anorganických sloučenin; – využívá znalosti základů kvantitativní a kvalitativní analýzy k pochopení jejich praktického významu v anorganické chemii.
Rozvíjené klíčové kompetence	***Kompetence k učeni*** Žák – efektivně využívá různé strategie učení k získání a zpracování poznatků a informací, hledá a rozvíjí účinné postupy ve svém učení; – kriticky hodnotí pokrok při dosahování cílů svého učení a práce, přijímá ocenění, radu i kritiku ze strany druhých. ***Kompetence k řešení problémů*** Žák – vytváří hypotézy, navrhuje postupné kroky, zvažuje využití různých postupů při řešení problému nebo ověřování hypotézy; – uplatňuje při řešení problémů vhodné metody a dříve získané vědomosti a dovednosti; – je otevřený k využití různých postupů při řešení problémů, nahlíží problém z různých stran. ***Kompetence komunikativní*** Žák – s ohledem na situaci a účastníky komunikace efektivně využívá dostupné prostředky komunikace, verbální i neverbální; – používá s porozuměním odborný jazyk a symbolická a grafická vyjádření informací různého typu; – vyjadřuje se v mluvených i psaných projevech jasně a srozumitelně. ***Kompetence sociální a personální*** – aktivně spolupracuje při stanovování a dosahování společných cílů; – rozhoduje se na základě vlastního úsudku, odolává společenským i mediálním tlakům.
Vyučovací metoda	***Metoda slovní:*** vysvětlování ***Metody názorně - demonstrační:*** předvádění ***Aktivizující metody:*** diskuse, řešení problému, didaktické hry, ***Komplexní výukové metody:*** skupinová a kooperativní výuka, brainstorming
Počet hráčů	Neomezený počet, 2 – 3 skupiny
Stupeň obtížnosti	3
Organizace časová	15 – 20 minut

Nutné pomůcky a prostředky	*Varianta 1 – stolní hra:* *Hrací plán (viz příloha č. 7 na str. 110), pracovní list (viz příloha č. 8 na str. 111), figurky na 'člověče, nezlob se'* *Varianta 2 – hra na tabuli:* *Hrací plán nakreslený na tabuli (viz příloha č. 7 na str. 110), pracovní list (viz příloha č. 8 na str. 111), barevné křídy* *Varianta 3 – počítač, hra v PowerPointu (příloha č. 12, str. 123)*
Použitá literatura a zdroje	[62, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 78], hraje k dispozici na webových stránkách [80]

Pomůcky

- *hrací plán (viz příloha č. 7 na str. 110)*
- *pracovní list (viz příloha č. 8 na str. 111)*
- *Hra je v elektronické variantě v PowerPoitntové prezentaci – viz příloha CD (pravidla naleznete v příloze č. 12, str. 123), hru je možné spustit i z webových stránek [80]*

Otázky a jejich autorské řešení

Otázky:

1a Co jsou to amfoterní látky?

a. látky krystalizující v krychlové soustavě
b. látky beztvaré
c. látky, které se chovají jako kyselina nebo jako zásada podle podmínek okolního prostředí
d. látky, které jsou výbušné

Náhradní 1a: Rozhodněte, kterou skupinu prvků nazýváme souhrnně halogeny:

a. kyslík, síra, selen, telur, polonium
b. fluor, chlor, brom, jod
c. bor, hliník, germánium, cín, olovo
d. dusík, fosfor, antimon, síra

1b Pod kterou sloučeninou se skrývají drahokamy jako je rubín, nebo safír?

a. SiO_2
b. Al_2O_3
c. $CaCO_3$
d. $CaSO_4$

Náhradní 1b: Který nekov je pevný, žlutý a hoří modrým plamenem?

a. křemík
b. kyslík
c. uhlík
d. síra

1c Jaká slitina se vyrábí z Al, Mg, Si a Mn?

a. liteřina
b. bronz
c. mosaz
d. dural

Náhradní 1c: Uveďte název obalového materiálu, který je vyroben z cínu. Balí se do něj například čokoláda. (nápověda: odvozeno od latinského názvu prvku)

a. alobal
b. potravinářská fólie
c. staniol
d. voskový papír

2. V jaké formě se vyskytují halogeny v přírodě?
   a. vázané ve sloučeninách, halogenidech
   b. volné, jako nerosty
   c. vázané ve sloučeninách, halogenovodících
   d. volné jako plyny
3. Jakou sloučeninu najdeme pod názvem teflon?
   a. polyvinylchlorid
   b. polytetrafluorethylen
   c. polyethylentereftalát
   d. polytrifluorethylen
4. Která halogenovodíková kyselina je součástí lidského organismu?
   a. HI, kyselina jodovodíková
   b. HBr, kyselina bromovodíková
   c. HF, kyselina fluorovodíková
   d. HCl, kyselina chlorovodíková
5. Jak se nazývá sloučenina $COCl_2$, která je známá jako bojový plyn?
   a. yperit
   b. freon
   c. sarin
   d. fosgen
6. Jakou reakcí se průmyslově vyrábí chlor?
   a. elektrolýza roztoku solanky (NaCl)
   b. termický rozklad chlorovodíku
   c. elektrolýza $CaCl_2$
   d. reakcí NaCl s H_2SO_4
7. Jak nazýváme polymer obsahující chlor, který se běžně používá na výrobu podlahových krytin?
   a. PMMA, polymethylmetakrylát
   b. PETF, polytetrafluorethylen
   c. PET, polyethylentereftalát
   d. PVC, polyvinylchlorid
8. Vysvětlete pojem „moření kovů“ kyselinou chlorovodíkovou.
   a. Na jeho povrchu vznikne vrstvička chlorečnanu kovu.
   b. Na jeho povrchu vznikne vrstvička chloridu kovu.
   c. Na jeho povrchu vznikne vrstvička chlornanu kovu.
   d. Na jeho povrchu vznikne oxid kovu.
9. Jaké sloučeniny se skrývají v domácích čistících a dezinfekčních prostředcích?
   a. rozpustné fluoridy a chlornany
   b. kyselina bromovodíková
   c. rozpustné chloridy a chlornany
   d. rozpustné jodidy
10. Jaké využití má tzv. chlorové vápno, $CaOCl_2$?
    a. bělení textilu, dezinfekce
    b. pyrotechnika
    c. stavební materiál, pojivo
    d. výroba keramiky

11. Která sloučenina chloru je složkou směsi na výrobu hlavičky zápalek nebo se používá při ohňostrojích?
    a. KClO, chlornan draselný
    b. NaCl, chlorid sodný
    c. $KClO_2$, chloritan draselný
    d. $KClO_3$, chlorečnan draselný
12. K čemu se používají freony?
    a. dezinfekce
    b. výroba léčiv
    c. hnací plyn, chladící kapalina
    d. hubení hmyzu
13. Který z halogenů se používá v elementární formě jako dezinfekce?
    a. jod
    b. fluor
    c. chlor
    d. brom
14. Která halogenovodíková kyselina se používá na leptání skla?
    a. HCl, chlorovodíková kyselina
    b. HF, fluorovodíková kyselina
    c. HBr, bromovodíková kyselina
    d. HI, jodovodíková kyselina
15. Která ze sloučenin bromu se používá jako fotografická emulze?
    a. AgCl, chlorid stříbrný
    b. NaBr, bromid sodný
    c. AgBr, bromid stříbrný
    d. NH_4I, jodid amonný
16. Jak se nazývá nerost, který má vzorec PbS?
    a. sfalerit
    b. zirkon
    c. yperit
    d. galenit
17. V jakých alotropických modifikacích se vyskytuje síra?
    a. kosočtverečná, jednoklonná, amfoterní (plastická)
    b. kosočtverečná, jednoklonná, amorfní (plastická)
    c. kosočtverečná, šesterečná, jednoklonná
    d. šesterečná, jednoklonná
18. Jaký prvek se používá pro výrobu mastí na kožní choroby?
    a. síra
    b. fosfor
    c. zlato
    d. hliník
19. Který druh fosforu je jedovatý?
    a. červený
    b. černý
    c. bílý
    d. žádný
20. Která sloučeniny síry se používá ve stavebnictví?
    a. $CuSO_4.5H_2O$
    b. $CaSO_4.2H_2O$
    c. Na_2S
    d. $FeSO_4.7H_2O$
21. Jak se nazývají hydratované sírany?
    a. kamence
    b. břidlice
    c. ledky
    d. skalice

22. Jaký produkt vznikne reakcí mědi a koncentrované kyseliny sírové?
    - ***a. $\rightarrow CuO + SO_2 + H_2O$***
    - b. $\rightarrow CuSO_4 + H_2$
    - c. $\rightarrow CuSO_4 + CuSO_3 + H_2O$
    - d. $\rightarrow CuO + CuSO_3 + H_2O$
23. Jaký produkt vznikne reakcí zinku a zředěné kyseliny sírové?
    - a. $\rightarrow ZnS + H_2O$
    - b. $\rightarrow ZnSO_4 + ZnSO_3 + H_2O$
    - c. ***$\rightarrow ZnSO_4 + H_2$***
    - d. $\rightarrow ZnSO_3 + H_2$
24. Jaká sloučenina síry se používá jako elektrolyt do akumulátorů?
    - ***a. kyselina sírová***
    - b. kyselina peroxosírová
    - c. kyselina sulfanová
    - d. kyselina siřičitá
25. Kolik procent dusíku je obsaženo v atmosféře?
    - a. 21%
    - b. 5%
    - ***c. 78%***
    - d. 56%
26. Jakou elektronovou konfiguraci má dusík?
    - a. $2s^2 2p^5$
    - b. $3s^2 3p^2$
    - c. $3s^2 3p^3$
    - ***d. $2s^2 2p^3$***
27. Jaký plyn vzniká v přírodě rozkladem dusíkatých organických látek?
    - a. kyselina dusičná, HNO_3
    - ***b. amoniak, NH_3***
    - c. oxid dusný, N_2O
    - d. kyslík
28. Uveďte chemické složení prášků do pečiva?
    - a. $NaNO_3$
    - b. $(NH_4)_2NO_3$
    - ***c. $NaHCO_3$***
    - d. $(NH_4)_2SO_4$
29. Jaká sloučenina dusíku se označuje jako ledek?
    - a. $NaNH_2$
    - ***b. $NaNO_3$***
    - c. KNO_2
    - d. NH_4NO_2
30. Jak se nazývá směs kyselin HNO_3 a HCl, která je velice silnou kyselinou a rozpouští i Au a Pt?
    - ***a. lučavka královská***
    - b. kyselina solná
    - c. lučba královská
    - d. vitriol
31. Kyselina dusičná nerozpouští kovy Fe, Cr, Al, ale pasivuje je. Co to znamená?
    - a. Na povrchu kovu se vytvoří vrstva oxidu daného kovu.
    - b. Kov se obalí nerozpustnou vrstvou hydroxidu daného kovu.
    - ***c. Na povrchu kovu se vytvoří vrstva dusičnanu daného kovu.***
    - d. Na povrchu kovu se vytvoří vrstva dusitanu daného kovu.
32. Které soli kyselin jsou obsaženy v hnojivech?
    - a. dusičnany, uhličitany, sírany, fosforečnany
    - ***b. dusičnany, sírany, fosforečnany***
    - c. dusitany, sírany, fosforečnany, siřičitany
    - d. dusitany, sírany, fosforitany

33. Jaký oxid fosforu vzniká spalováním fosforu na vzduchu?
    a. oxid fosforistý, P_2O_7
    b. oxid fosforitý, P_4O_6
    c. oxid fosforný, P_2O
    d. oxid fosforečný, P_4O_{10}
34. Které alotropické modifikace vytváří fosfor?
    a. červený, černý a bílý fosfor
    b. červený, žlutý a modrý fosfor
    c. černý, zelený a šedý fosfor
    d. červený, černý a modrý fosfor
35. Které soli kyselin fosforu se používají jako změkčovadlo a nebo jsou součástí pracích a mycích prostředků?
    a. fosfornany
    b. fosfidy
    c. fosfan
    d. fosforečnany (fosfáty)
36. Uveďte vzorec salmiaku?
    a. NH_4Cl
    b. NaOH
    c. NaCl
    d. $(NH_4)_2SO_4$
37. Který z plynů je označován jako rajský a dříve se používal jako anestetikum?
    a. SO_2
    b. N_2O
    c. CO
    d. CO_2
38. Kyselina dusičná se používá i pro xantoproteinovou reakci, k důkazu jakých látek se této reakce využívá?
    a. důkaz bílkovin
    b. důkaz sacharidů
    c. důkaz lipidů
    d. důkaz nukleových kyselin
39. Jaké použití má fosforečnan vápenatý, $Ca_3(PO_4)_2$?
    a. prací prášek
    b. čistící prostředek
    c. léčiva
    d. hnojiva
40. Jmenujte prvky 15.skupiny.
    a. N, P, As, Sb, Bi
    b. B, Al, Ga, In, Tl
    c. C, Si, Ge, Sn, Pb
    d. Co, Rh, Ir
41. Kolik valenčních elektronů má 16. skupina prvků?
    a. 4 elektrony
    b. 2 elektrony
    c. 6 elektronů
    d. 16 elektronů
42. V jakých krystalových formách se uhlík běžně vyskytuje v přírodě volný?
    a. uhlí, grafit, diamant
    b. grafit, diamant a fullereny
    c. uhlík, tuha, fullereny
    d. grafit a diamant
43. Vyjmenujte všechna využití grafitu?
    a. tužky, šperky, elektrody
    b. mazivo, topivo, tužky
    c. tužky, maziva, elektrody, moderátor v jaderných elektrárnách
    d. šperky, mazivo, tuhy

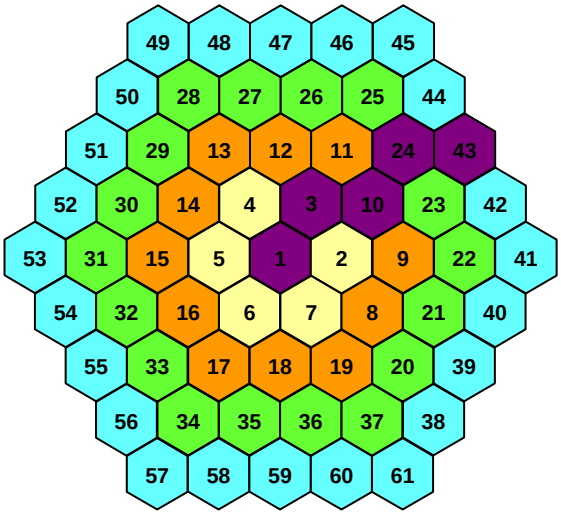
44. Který z oxidů uhlíku je jedovatý?
    - ***a. oxid uhelnatý, CO***
    - b. oxid uhličitý, CO_2
    - c. oxid uhelný, C_2O
    - d. žádný
45. Termickým rozkladem se uhličitan vápenatý ($CaCO_3$) rozkládá na dva produkty. Jmenujte je.
    - a. → $Ca_2O + CO$
    - ***b. → $CaO + CO_2$***
    - c. → $Ca + CO_2$
    - d. → $Ca + CO$
46. Jaké průmyslové využití má oxid uhličitý?
    - a. výroba sody, svařování kovů
    - b. hasicí přístroje, náplň balonů
    - c. tvorba ozonové vrstvy
    - ***d. hasicí přístroje, výroba sody***
47. Jaké využití má K_2CO_3?
    - ***a. výroba skla, mýdla***
    - b. hnojiva
    - c. výroba výbušnin
    - d. stavební pojivo
48. Uveďte chemické složení křemene.
    - a. oxid hlinitý, Al_2O_3
    - b. sulfid zinečnatý, ZnS
    - ***c. oxid křemičitý, SiO_2***
    - d. uhličitan vápenatý, $CaCO_3$
49. Jaká chemická sloučenina tvoří základ křišťálu?
    - a. oxid hlinitý, Al_2O_3
    - ***b. oxid křemičitý, SiO_2***
    - c. fluorid křemičitý SiF_4
    - d. uhličitan vápenatý, $CaCO_3$
50. Jaké chemické složení má růženín?
    - a. oxid hlinitý, Al_2O_3
    - b. fluorid křemičitý SiF_4
    - c. síran měďnatý, $CuSO_4$
    - ***d. oxid křemičitý, SiO_2***
51. K čemu se průmyslově využívá oxid křemičitý, SiO_2?
    - ***a. výroba skla, porcelánu, stavebnictví (malta, beton)***
    - b. výroba slitin
    - c. výroba barev a ředidel
    - d. výroba součástek polovodičů (diody, tranzistory)
52. Jaké chemické sloučeniny představují ulity měkkýšů?
    - a. dusičnan vápenatý, $Ca(NO_3)_2$
    - ***b. uhličitan vápenatý, $CaCO_3$***
    - c. síran vápenatý, $CaSO_4$
    - d. bisulfid železa, FeS_2
53. Přidáním prvku nebo sloučeniny do základní hmoty pro výrobu skla se vylepší jeho vlastnosti. Jaké využití má sklo s přídavkem olova?
    - ***a. optická skla, ochrana proti radiaci***
    - b. varná skla, odolná skla vůči chemikáliím.
    - c. tvrdá skla, odolná proti rozbití
    - d. plastické sklo
54. Kaolin, živec a křemičitý písek jsou směsí na výrobu:
    - a. skla
    - ***b. porcelánu***
    - c. pálených cihel
    - d. střešnících eternitových krytin

55. Který polokov je základem struktury silikonových polymerů?
    - ***a. křemík***
    - b. uhlík
    - c. antimon
    - d. olovo
56. Které prvky ze 13. skupiny jsou polokovy:
    - a. bor, hliník a gálium
    - b. křemík a germánium
    - c. uhlík
    - ***d. bor***
57. Uveďte elektronovou konfiguraci valenčních elektronů prvků 13. skupiny.
    - a. ns^3np^1
    - b. np^3
    - ***c. ns^2np^1***
    - d. ns^1np^2
58. Jaké využití má kyselina boritá?
    - a. výroba kosmetiky
    - b. výroba slitin
    - ***c. oční lékařství***
    - d. potravinářství
59. Která sloučenina boru se používá na výrobu smaltů a glazur?
    - a. boran
    - ***b. boritany***
    - c. boridy
    - d. nitrid boritý
60. Jaký kov je obsažený v živci nebo slídě?
    - a. vápník
    - b. železo
    - c. měď
    - ***d. hliník***
61. Vysvětlete pojem aluminotermie:
    - ***a. výroba kovů pomocí hliníku***
    - b. tepelná výroba hliníku
    - c. výroba slitin hliníku
    - d. výroba železa

Pravidla hry

Cíl hry

- Cílem hry je prostřednictvím správných odpovědí projít hracím polem ve směru od středu až k okraji hracího plochy co nejrychleji, resp. S co nejnižším počtem chyb (obr. 2.6 – 1).



Obr. 2.6 – 1: Fialovou barvou je vyznačen postupný výběr polí a cesty k vítězství.

Výchozí situace

- Žáci jsou rozděleni do skupin (družstev).
- Všechna družstva musí odpovědět na otázku prvního políčka, a pokud odpoví správně, mohou pokračovat dál. Jestliže jejich odpověď není správná, mají ještě jednu náhradní otázku. Když ani na tuto otázku neodpoví, pak ve hře končí.
- Pořadí skupin musí být předem určeno.

Hra

- Žáci odpovídají na otázky, které se ukrývají pod každým hracím políčkem.
- Na začátku se určí pořadí družstev a jejich barva. Každé družstvo musí odpovědět na otázku pod políčkem č. 1, pak pokračuje první družstvo výběrem políčka tak, že se musí jednou svou stranou dotýkat předešlého pole č. 1. Když družstvo odpoví na danou otázku správně, získá toto pole a (pole se obarví barvou skupiny, pokud odpoví špatně, pole propadá a již na něj nelze vstoupit. Druhé družstvo pokračuje stejným způsobem a třetí taktéž.
- Družstva se snaží vytvořit co nejrychleji nepřerušený řetězec své barvy na hrací ploše, který vede od středu ke kraji. Na každou otázku mají hráči pouze jeden pokus.

- Když se družstvo dostane na okrajové políčko hrací plochy a odpoví správně na zadanou otázku, hra je u konce. Ještě se ovšem dohraje dané kolo, takže zbývající skupiny mají možnost si ještě zvolit pole a odpovědět na otázku.

Konec hry

- Hra končí ve chvíli, kdy se družstva dostanou na okraj hracího pole a správně odpoví na zadanou otázku.

Alternativní pravidla

- Jak již bylo výše uvedeno, existuje také možnost přidat ke každému poli náhradní otázku.
- Další možnost, jak obměnit pravidla je, že pokud skupina neodpoví správně na zadanou otázku, je možné, aby odpovídala další skupina v pořadí nebo může odpovídat skupina, která chce pole získat.

3 Experimentální část

V rámci této rigorózní práce, byl proveden anketní průzkum, který zjišťoval reakce žáků na vzdělávací hry ve výuce. Součástí tohoto šetření bylo i zjištění konkrétních důležitých informací o hře, jako je obtížnost dané hry, její časová náročnost, vhodnost zvolených otázek, správná formulace pravidel, jejich srozumitelnost, atd.

Tento průzkum byl prováděn na Gymnáziu v Přelouči v letech 2007 – 2009.

3.1 Dotazníky

Po každé hře, která byla vyzkoušena, vyplnili žáci dotazníky. Plné znění dotazníků pro žáky je součástí příloh (viz str. 118, příloha č. 9).

Údaje z dotazníků byly poté zpracovány do tabulek a grafů (viz kapitola 3.2, níže).

Názory žáků jsou samozřejmě velice důležité, ovšem neméně důležitý je i názor učitele, na kterém závisí, zda hry ve své výuce použije či nikoliv. Proto kromě anketního průzkumu mezi žáky, bylo provedeno také výzkumné šetření u pedagogů. Dotazníky (viz str. 119, příloha č. 10) byly formou emailu rozeslány 494 učitelům chemie na gymnáziích po celé České republice. Vyplněné dotazníky jsem nakonec dostala nazpět od 53 učitelů. Získané údaje byly opět zpracovány v tabulkách a grafech (viz kapitola 3.3, str. 80).

3.2 Zpracování údajů z dotazníků žáků a diskuse výsledku

Hry, které byly uvedeny v předešlé kapitole, žáci prakticky vyzkoušeli. Jednalo se o žáky vyššího Gymnázia v Přelouči, konkrétně třídy 1. A (14 žáků – 8 chlapců, 15 dívek), 2.A (32 žáků – 14 chlapců, 23 dívek), 3. A (22 žáků – 9 chlapců, 13 dívek), kvinta (26 žáků – 12 chlapců, 16 dívek), sexta (28 žáků – 13 chlapců, 15 dívek), septima (28 žáků 9 chlapců, 19 dívek).

Po odehrání každé hry vyplnili žáci krátký dotazník (viz příloha č. 9, str. 118). Výsledky těchto dotazníků byly tabulkově zpracovány a procentuální závěry byly převedeny pro větší přehlednost a názornost do grafů. Ke každé tabulce a grafu je uveden krátký popis a komentář.

3.2.1 Chemikovo bingo

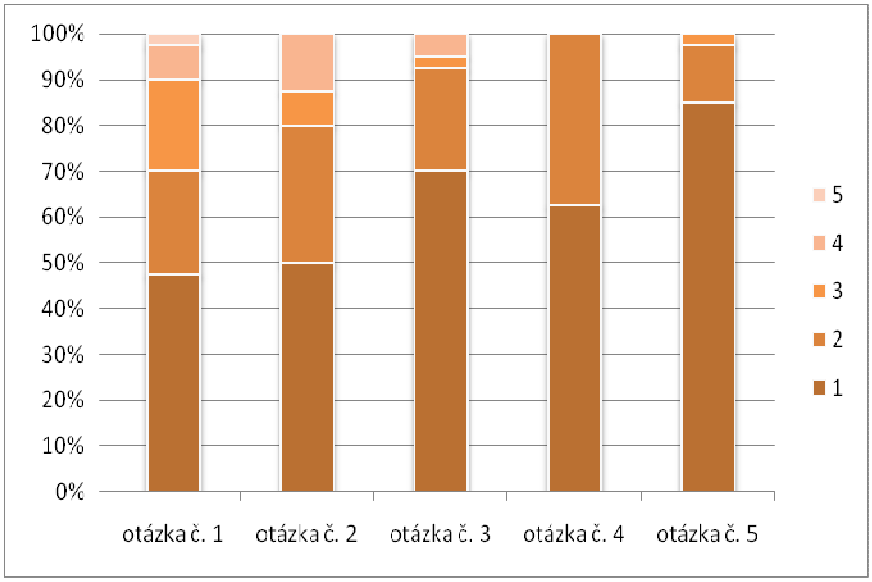
Hra Bingo byla u žáků oblíbená a chtěli ji hrát velmi často. Možná proto, že hra je dosti rychlá a nenáročná. Nevyžaduje složité pomůcky ani velkou přípravu.

Tato hra byla určena prvním ročníkům SŠ, a tak byla předložena třídám *1. A* a *kvintě*. Celkový počet žáků byl 40, z toho 20 chlapců a 20 dívek. Žáci vyplnili předložený dotazník a vyhodnocená data jsou shrnuta v tab. 3.2.1 – 1 a tab. 3.2.1 – 2 a k nim příslušejících grafů 3.2.1 – 1 a 3.2.1 – 2. První část otázek měla odpovědi typu: „ oznámkuj jako ve škole, zda se ti líbí, nebo ne“. Druhá část otázek byla založena na odpovědi ANO × NE.

1. část, otázky 1. – 5. (hodnocení 1 – 5):

Tab. 3.2.1 – 1: Otázky č. 1 – 5

známky / otázka	otázka č. 1	otázka č. 2	otázka č. 3	otázka č. 4	otázka č. 5
1	47,50 %	50,00 %	70,00 %	62,50 %	85,00 %
2	22,50 %	30,00 %	22,50 %	37,50 %	12,50 %
3	20,00 %	7,50 %	2,50 %	0,00 %	2,50 %
4	7,50 %	12,50 %	5,00 %	0,00 %	0,00 %
5	2,50 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
průměr známek	***1,95***	***1,83***	***1,43***	***1,38***	***1,18***



Graf 3.2.1 – 1: Vyhodnocení otázek č. 1 – 5

Otázka č. 1: Ohodnoťte myšlenku hry, jako pomůcku procvičení a využití vědomostí.

Myšlenka hry je hodnocena ze 47,50 % velice kladně. Vezmeme-li v úvahu průměr známek, hodnocení této otázky bylo ***1,95***. Lze tedy říci, že jde o kladné hodnocení.

Otázka č. 2: Líbila se vám tato hra? (Nejen myšlenka hry, ale také např. její zpracování, atd.)

Hra byla hodnocena z 50% známkou 1 a 30 % známkou 2, z čehož vyplývá, že se hra líbila téměř dvěma třetinám dotazovaných, což lze připisovat jejím nenáročnému provedení, jednoduchým pravidlům a ihned dostupným pomůckám. Výhodou této hry je, že ji učitel může do výuky zařadit kdykoliv, protože vytvořit její obsah může během krátkého časového úseku.

Otázka č. 3: Na jakou známku byste sami ohodnotili své znalosti dle úspěšně zodpovězených otázek ve hře?

Žáci své znalosti hodnotí celkem kladně, 70 % z nich dokonce na výbornou. O tom vypovídá i celkový průměr známek, a to ***1,43***.

Otázka č. 4: Myslíte si, že byly otázky příliš těžké? (Nejtěžší 1, až po nejlehčí 5).

Tato otázka byla hodnocena pouze známkou 1 (62,50 %) a 2 (37,5 %). Otázky v této hře se žákům téměř vůbec nezdály těžké.

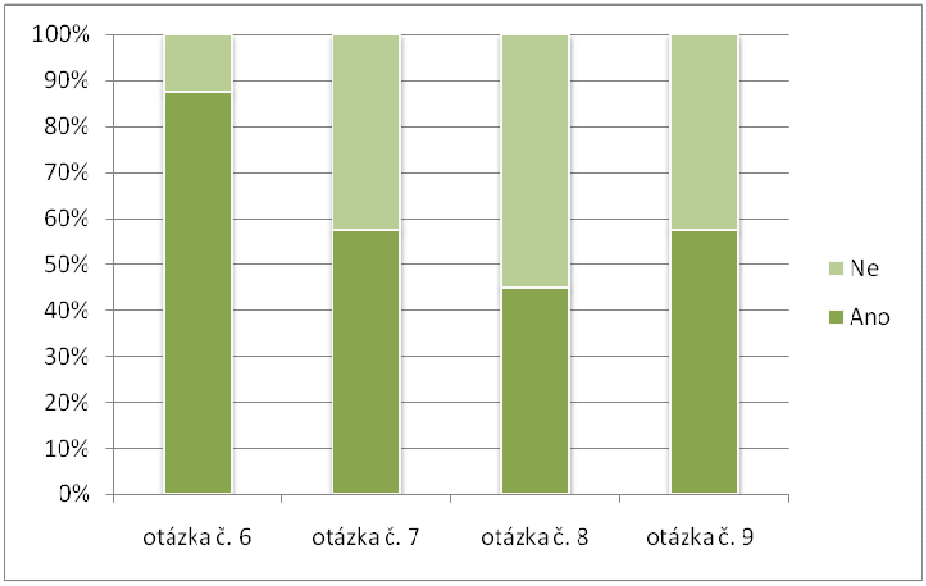
Otázka č. 5: Byly podle vás otázky vhodně zvoleny tak, aby pokrývaly celý průřez probírané látky a přitom se zabývaly podstatnými (neokrajovými) částmi učiva?

Vhodnost zvolených otázek je hodnocena velice kladně, což vidíme především z grafu, kde převažuje hodnocení jedna, a celkový průměr známek této odpovědi je ***1,18***.

2. část, otázky 6. – 9. (odpověď ANO × NE): Tab. 3.2.1 – 2:

Otázky č. 6 – 9

	otázka č. 6	otázka č. 7	otázka č. 8	otázka č. 9
Ano	87,50%	57,50%	45,00%	57,50%
Ne	12,50%	42,50%	55,00%	42,50%



Graf 3.2.1 – 1: Otázky č. 6 – 9

Otázka č. 6: Bavila vás tato hra?

Podle měřítka žáků je tato hra zábavná z 87,50 %, což svědčí o líbivosti této hry, jež jednoznačně zaujala.

Otázka č. 7: Chcete ještě hrát jiné typy her s obsahem učiva z chemie?

Hodnocení této otázky je téměř půl na půl. Část žáků by si ráda hrála další hry, čehož se dá v praxi využít. Druhá polovina žáků upřednostňuje klasický způsob výuky, tedy frontální, nebo by se (dle mého názoru) raději věnovali něčemu jinému.

Otázka č. 8: Myslíte si, že díky opakování učiva touto hrou lépe zvládáte, pamatujete si, používáte dané vědomosti?

Opět se dostáváme k dilematu, zda nám hra něco přinese nebo nikoliv. Zde nepatrně vítězí spíše odpověď druhá, tedy **ne** (55 %).

Otázka č. 9: Má podle vás hraní takovýchto her ve vyučovacích hodinách svou budoucnost?

Obecný smysl her ve vyučovacích hodinách je podle dotazovaných respondentů – žáků v tomto případě hodnocen kladně, tedy souhlasí s dalšími aktivitami formou her a to z 57,50 %.

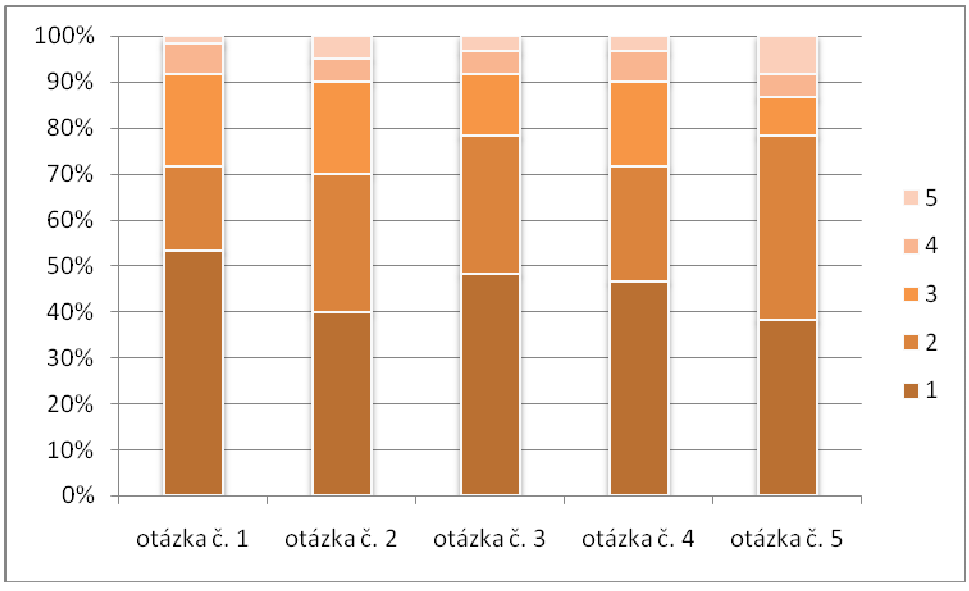
3.2.2 Odhal, co skrývám

Hra byla zaměřena na žáky druhých ročníků SŠ, proto byla využita ve třídách 2. *A* a *sexta*. Celkový počet žáků byl 60 z toho 27 chlapců a 33 dívek. Žáci vyplnili předložený dotazník a data jsou shrnuta v tab. 3.2.2 – 1 a tab. 3.2.2 – 2 a k nim příslušejících grafů 3.2.2 – 1 a 3.2.2 – 2. První část otázek měla odpovědi typu: „ oznámkuj jako ve škole, zda se ti líbí, nebo ne“. Druhá část otázek byla založena na odpovědi ANO × NE.

1. část, otázky 1. – 5. (hodnocení 1 – 5):

Tab. 3.2.2 – 1: Otázky č. 1 – 5

známky / otázka	otázka č. 1	otázka č. 2	otázka č. 3	otázka č. 4	otázka č. 5
1	53,33%	40,00%	48,33%	46,67%	38,33%
2	18,33%	30,00%	30,00%	25,00%	40,00%
3	20,00%	20,00%	13,33%	18,33%	8,33%
4	6,67%	5,00%	5,00%	6,67%	5,00%
5	1,67%	5,00%	3,33%	3,33%	8,33%
průměr známek	***1,88***	***2,05***	***1,82***	***1,92***	***2,05***



Graf 3.2.2 – 1: Otázky č. 1 – 5

Otázka č. 1: Ohodnoťte myšlenku hry, jako pomůcku procvičení a využití vědomostí.

Hodnocení nápadu této hry je vcelku kladné, i když pocity žáků v celkovém hodnocení jsou různorodé. Převládají však pozitivní pocity, a proto je celkové známkové hodnocení 1,88.

Otázka č. 2: Líbila se vám tato hra? (Nejen myšlenka hry, ale také např. její zpracování, atd.)

Líbivost této hry není zase až tak vysoká, i když přes polovinu dotazovaných odpověděla na to otázku stupněm 2, což v souhrnném hodnocení představuje známkový průměr 2,05, tedy poměrně dobré.

Otázka č. 3: Na jakou známku byste sami ohodnotili své znalosti dle úspěšně zodpovězených otázek ve hře?

Celkový pohled žáků na jejich vědomosti je kupodivu kladný, většina dotazovaných si myslí, že učivo zvládají na jedničku nebo dvojku. Jen malá část se hodnotí na známku 3 a zanedbatelná část na 4.

Otázka č. 4: Myslíte si, že byly otázky příliš těžké? (Nejtěžší 1, až po nejlehčí 5).

Otázky pro tuto hru byly voleny méně obtížné, o čemž vypovídá i známkový průměr hodnocení této otázky, a to 1,92.

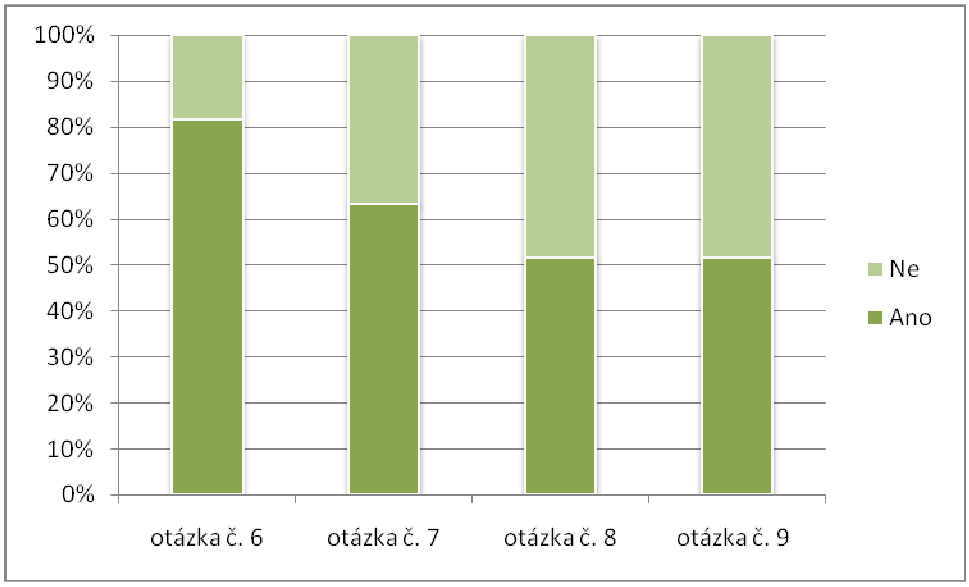
Otázka č. 5: Byly podle vás otázky vhodně zvoleny tak, aby pokrývaly celý průřez probírané látky a přitom se zabývaly podstatnými (neokrajovými) částmi učiva?

Žáci se v této otázce domnívají, že otázky jsou dobře formulované, o čemž svědčí i hodnocení stupněm 2 u téměř 52 % dotazovaných.

2. část, otázky 6. – 9. (odpověď ANO × NE):

Tab. 3.2.2 – 2: Otázky č. 6 – 9

	otázka č. 6	otázka č. 7	otázka č. 8	otázka č. 9
Ano	81,67%	63,33%	51,67%	51,67%
Ne	18,33%	36,67%	48,33%	48,33%



Graf 3.2.2 –2: Otázky č. 6 – 9

Otázka č. 6: Bavila vás tato hra?

Z dotazovaných žáků odpovědělo 81,67 %, že je hra bavila. Lze tedy jistě říci, že tato hra žáky bavila.

Otázka č. 7: Chcete ještě hrát jiné typy her s obsahem učiva z chemie?

V této otázce se dotazovaní přikláněli k variantě ano (63,33 %), tedy hra se líbila a chtěli by ještě nějaké hrát.

Otázka č. 8: Myslíte si, že díky opakování učiva touto hrou lépe zvládáte, pamatujete si, používáte dané vědomosti?

Opakování formou her má své příznivce, ale i odpůrce a proto jsme opět na rozhraní obou táborů v celkovém hodnocení této hry.

Otázka č. 9: Má podle vás hraní takovýchto her ve vyučovacích hodinách svou budoucnost?

Výsledkem hodnocení otázky je lehce převažující souhlas (51,67 %), to však stále znamená nerozhodnou odpověď.

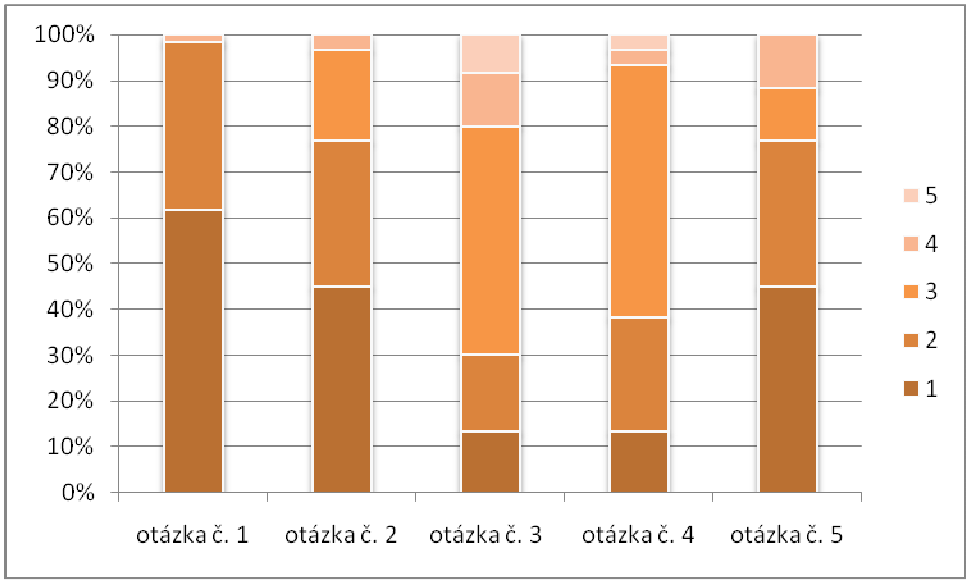
3.2.3 Kufr

Hra byla určena především žákům druhých ročníků gymnázia a SŠ, a proto byla aplikována ve třídách 2. *A* a *sexta*. Celkový počet žáků byl 60, z toho 27 chlapců a 33 dívek. Žáci vyplnili předložený dotazník a data jsou shrnuta v tab. 3.2.3 – 1 a tab. 3.2.3 – 2 a k nim příslušejících grafů 3.2.3 – 1 a 3.2.3 – 2. První část otázek měla odpovědi typu: „ oznámkuj jako ve škole, zda se ti líbí, nebo ne“. Druhá část otázek byla založena na odpovědi ANO × NE.

1. část, otázky 1. – 5. (hodnocení 1 – 5):

Tab. 3.2.3 – 2: Otázky č. 1 –5

známky / otázka	otázka č.1	otázka č.2	otázka č.3	otázka č.4	otázka č.5
1	61,67%	45,00%	13,33%	13,34%	45,00%
2	36,67%	31,67%	16,67%	25,00%	31,66%
3	0,00%	20,00%	50,00%	55,00%	11,67%
4	1,67%	3,33%	11,67%	3,33%	11,67%
5	0,00%	0,00%	8,33%	3,33%	0,00%
průměr známek	***1,42***	***1,82***	***2,85***	***2,58***	***1,90***



Graf 3.2.3 – 1: Otázky č. 1 – 5

Otázka č. 1: Ohodnoťte myšlenku hry, jako pomůcku procvičení a využití vědomostí.

Myšlenka této hry je hodnocena velice kladně, o čemž vypovídá i to, že 61,67 % dotazovaných hodnotilo stupněm jedna a celkový průměr hodnocení je ***1,42***.

Otázka č. 2: Líbila se vám tato hra? (Nejen myšlenka hry, ale také např. její zpracování, atd.)

Hra se celkem líbila, jen malá část žáků hodnotila tuto hru stupněm 4. Často se objevují hlavně jedničky a dvojky. Průměr známkového hodnocení je celkem dobrý – ***1,82***.

Otázka č. 3: Na jakou známku byste sami ohodnotili své znalosti dle úspěšně zodpovězených otázek ve hře?

Ke znalostem byli žáci spíše skeptičtí, jelikož celkový průměr známek se zastavil na ***2,85***. Většina žáků si myslí, že jejich znalosti jsou pouze dobré, nejspíše proto, že samotná látka je pro ně obtížnější.

Otázka č. 4: Myslíte si, že byly otázky příliš těžké? (Nejtěžší 1, až po nejlehčí 5).

Otázky se žákům jevily jako středně těžké. V souvislosti s předešlou otázkou je tedy jasné, proč žáci své znalosti hodnotili známkou 3.

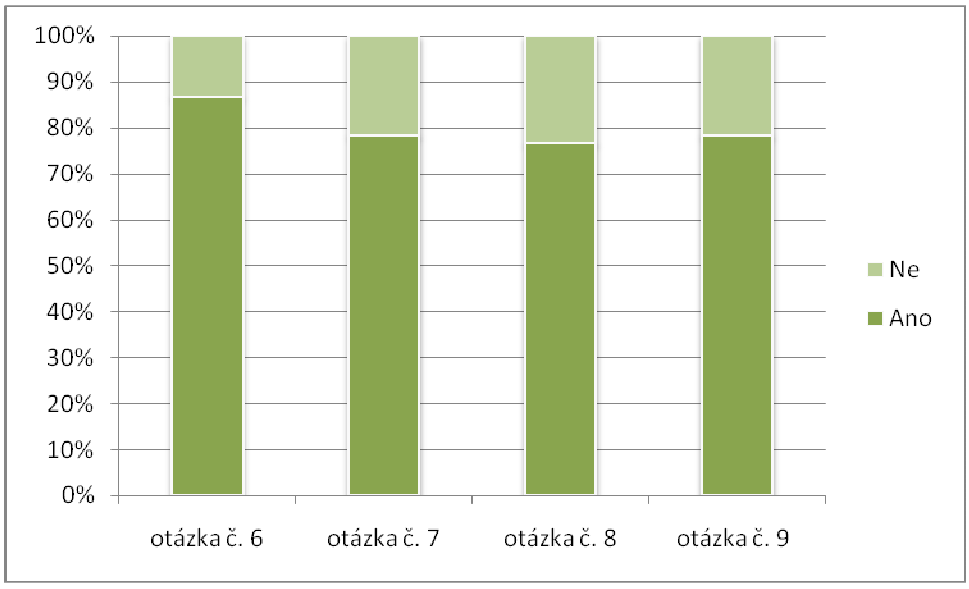
Otázka č. 5: Byly podle vás otázky vhodně zvoleny tak, aby pokrývaly celý průřez probírané látky a přitom se zabývaly podstatnými (neokrajovými) částmi učiva?

Otázky se žákům zdály přiměřené, převažovalo hodnocení známkou 1 a 2. Celkový průměr hodnocení je ***1,90***.

2. část, otázky 6. – 9. (odpověď ANO × NE):

Tab. 3.2.3 – 2: Otázky č. 6 – 9

	otázka č. 6	otázka č. 7	otázka č. 8	otázka č. 9
Ano	86,67%	78,33%	76,67%	78,33%
Ne	13,33%	21,67%	23,33%	21,67%



Graf 3.2.3 –2: Otázky č. 6 – 9

Otázka č. 6: Bavila vás tato hra?

Hra pro žáky byla velice zábavná, o čemž vypovídá i 86,67 % souhlasu. Hra tedy nejspíše opět zaujala svou zábavností, žáci mohli využít i svých hereckých schopností a „předvést se“.

Otázka č. 7: Chcete ještě hrát jiné typy her s obsahem učiva z chemie?

Z hodnocení žáků plyne, že hra se velice líbila, celkem 78,33 % odpovědí ano vypovídá o tom, že žáci chtějí hrát další typy her s obsahem učiva chemie.

Otázka č. 8: Myslíte si, že díky opakování učiva touto hrou lépe zvládáte, pamatujete si, používáte dané vědomosti?

Hodnocení této hry je velice kladné a tak i tato otázka je z 76,67 % hodnocena kladně. Z toho plyne pocit žáků, že prostřednictvím hry učivo lépe zvládnou, prohloubí a použijí své vědomosti.

Otázka č. 9: Má podle vás hraní takovýchto her ve vyučovacích hodinách svou budoucnost?

I na poslední otázku více než dvě třetiny (48,03 %) z dotazovaných odpověděly kladně. Hry v hodinách chemie (podle tří čtvrtin respondentů) mají ve vyučovacích hodinách do budoucna své místo.

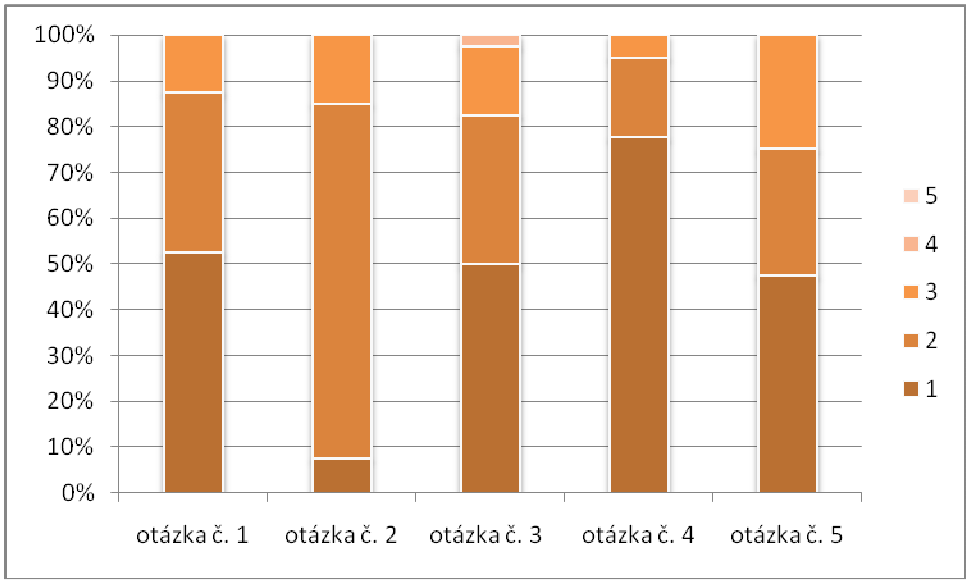
3.2.4 Domino

Tato hra byla použita u žáků prvního ročníku vyššího gymnázia a na SŠ, a to konkrétně ve třídě *1. A* a *kvintě*. Celkový počet žáků byl 40 z toho 20 chlapců a 20 dívek. Žáci vyplnili předložený dotazník a data jsou shrnuta v tab. 3.2.4 – 1 a tab. 3.2.4 – 2 a k nim příslušejících grafů 3.2.4 – 1 a 3.2.4 – 2. První část otázek měla odpovědi typu: „ oznámkuj jako ve škole, zda se ti líbí, nebo ne“. Druhá část otázek byla založena na odpovědi ANO × NE.

1. část, otázky 1. – 5. (hodnocení 1 – 5):

Tab. 3.2.4 – 1: Otázky č. 1 – 5

známky / otázka	otázka č. 1	otázka č. 2	otázka č. 3	otázka č. 4	otázka č. 5
1	52,50%	7,50%	50,00%	77,50%	47,50%
2	35,00%	77,50%	32,50%	17,50%	27,50%
3	12,50%	15,00%	15,00%	5,00%	25,00%
4	0,00%	0,00%	2,50%	0,00%	0,00%
5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
průměr známek	***1,60***	***2,08***	***1,70***	***1,28***	***1,78***



Graf 3.2.4 –1: Otázky č. 1 – 5

Otázka č. 1: Ohodnoťte myšlenku hry, jako pomůcku procvičení a využití vědomostí.

Myšlenka hry je hodnocena průměrem ***1,60***, což odpovídá velmi dobrému mínění. O tom vypovídá i fakt, že téměř 52,50 % žáků uvedlo známku 1 a také to, že nejhorší známkou (s malým počtem odpovědí 12,50 %) byla známka 3.

Otázka č. 2: Líbila se vám tato hra? (Nejen myšlenka hry, ale také např. její zpracování, atd.)

„Líbivost“ této hry je na velmi dobré úrovni s průměrem hodnocení ***2,08***. Převládajícím stupněm hodnocení je 2.

Otázka č. 3: Na jakou známku byste sami ohodnotili své znalosti dle úspěšně zodpovězených otázek ve hře?

Hodnocení znalostí u žáků je velmi dobré. Většina žáků má ze sebe celkem dobrý pocit, a tak se 50 % žáků ohodnotilo známkou 1.

Otázka č. 4: Myslíte si, že byly otázky příliš těžké? (Nejtěžší 1, až po nejlehčí 5).

Otázky se zdají být velice lehké, jak vyplývá z průměru známek ***1,28*** a 77,50 % s hodnocením 1, tedy velmi dobrým.

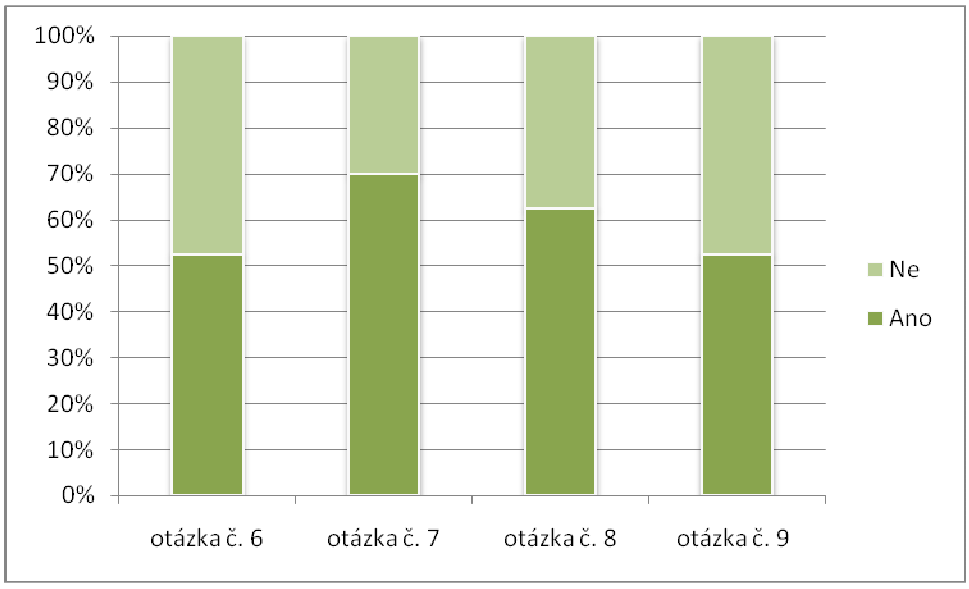
Otázka č. 5: Byly podle vás otázky vhodně zvoleny tak, aby pokrývaly celý průřez probírané látky a přitom se zabývaly podstatnými (neokrajovými) částmi učiva?

Z hodnocení žáků je vidět, že otázky byly vhodně zvolené. Z dotazovaných volilo 47,50 % hodnocení známkou 1, dále byly voleny známky 2 a 3 (27,50 %, 25 %).

2. část, otázky 6. – 9. (odpověď ANO × NE):

Tab. 3.2.4 – 2: Otázky č. 6 – 9

	otázka č. 6	otázka č. 7	otázka č. 8	otázka č. 9
Ano	52,50%	70,00%	62,50%	52,50%
Ne	47,50%	30,00%	37,50%	47,50%



Graf 3.2.4 –2: Otázky č. 6 –9

Otázka č. 6: Bavila vás tato hra?

Moc velký úspěch ve smyslu pobavení tato hra neměla, i když kladné hodnocení zaznělo od více než poloviny dotazovaných (52,50 %).

Otázka č. 7: Chcete ještě hrát jiné typy her s obsahem učiva z chemie?

Z dotazovaných žáků je 70 % přesvědčeno o tom, že další hru s chemickou tematikou by si zahráli.

Otázka č. 8: Myslíte si, že díky opakování učiva touto hrou lépe zvládáte, pamatujete si, používáte dané vědomosti?

Přes jednu polovinu žáků (62,50 %) má pocit, že by si díky této hře mohly zlepšit své vědomosti a dovednosti.

Otázka č. 9: Má podle vás hraní takovýchto her ve vyučovacích hodinách svou budoucnost?

Na otázku, zda hru do výuky řadit či nikoliv, vyvstává určité dilema, jelikož hodnocení žáků je sporné – 52,50 ano, 47,50 ne.

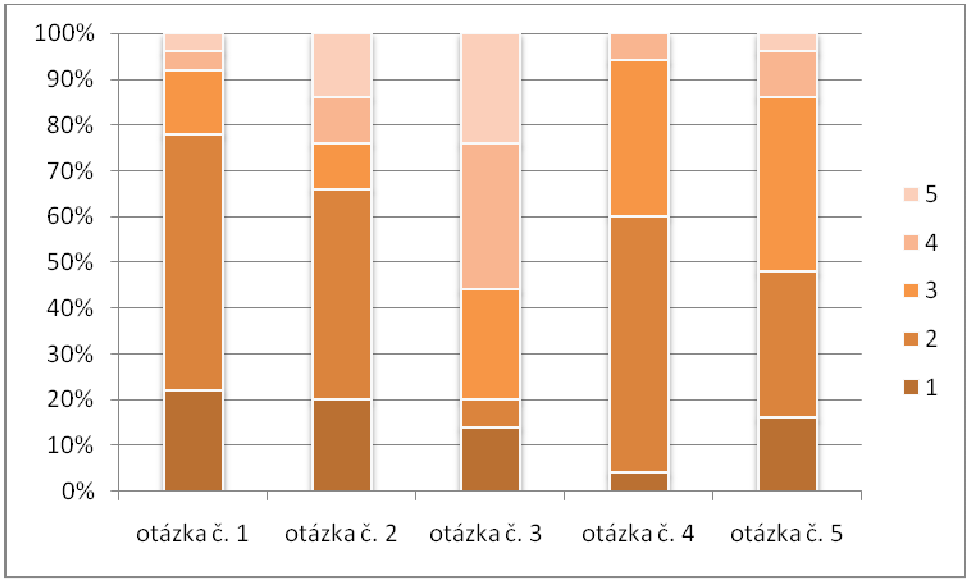
3.2.5 Chybový text

Hra byla použita u žáků třetích ročníků gymnázia a SŠ, ve třídách 3. *A a septima*. Celkový počet žáků byl 50, z toho 18 chlapců a 32 dívek. Žáci vyplnili předložený dotazník a data jsou shrnuta v tab. 3.2.5 – 1 a tab. 3.2.5 – 2 a k nim příslušejících grafů 3.2.5 – 1 a 3.2.5 – 2. První část otázek měla odpovědi typu: „ oznámkuj jako ve škole, zda se ti líbí, nebo ne“. Druhá část otázek byla založena na odpovědi ANO × NE.

1. část, otázky 1. – 5. (hodnocení 1 – 5):

Tab. 3.2.5 – 1: Otázky č. 1 – 5

známky / otázka	otázka č. 1	otázka č. 2	otázka č. 3	otázka č. 4	otázka č. 5
1	22,00%	20,00%	14,00%	4,00%	16,00%
2	56,00%	46,00%	6,00%	56,00%	32,00%
3	14,00%	10,00%	24,00%	34,00%	38,00%
4	4,00%	10,00%	32,00%	6,00%	10,00%
5	4,00%	14,00%	24,00%	0,00%	4,00%
průměr známek	***2,12***	***2,52***	***3,46***	***2,42***	***2,54***



Graf 3.2.5 –1: Otázky č. 1 – 5

Otázka č. 1: Ohodnoťte myšlenku hry, jako pomůcku procvičení a využití vědomostí.

Tato hra se jeví jako celkem dobrý nástroj k opakování. Výsledek známkového průměru ***2,12*** je celkem uspokojivý. Více než polovina žáků si myslí, že hra je velmi dobrá. Jedním z možných důvodů, proč se najde v hodnocení známka 4 nebo 5, je nejspíše náročnost této hry, která spočívá ve velkém soustředění se na práci, což může některým žákům dělat problémy.

Otázka č. 2: Líbila se vám tato hra? (Nejen myšlenka hry, ale také např. její zpracování, atd.)

Celkový průměr této hry má známku 3, a to by odpovídalo dobrému hodnocení, přestože téměř polovina (46 %) žáků zvolila známkový stupeň 2.

Otázka č. 3: Na jakou známku byste sami ohodnotili své znalosti dle úspěšně zodpovězených otázek ve hře?

Znalosti žáků jsou zde hodnoceny velice podprůměr (***3,46***). Jen nepatrný zlomek žáků (6 %) má pocit, že jejich znalosti jsou velmi dobré, třetina žáků (24 %) se ohodnotila známkou dobře, známku dostatečnou by si dalo 32 % a zbytek – 24 % se hodnotí nedostatečnou.

Otázka č. 4: Myslíte si, že byly otázky příliš těžké? (Nejtěžší 1, až po nejlehčí 5).

Text se zdá žákům středně těžký. Nejčastější odpovědí na tuto otázku byl známka 2 (56 %) a 3 (34 %).

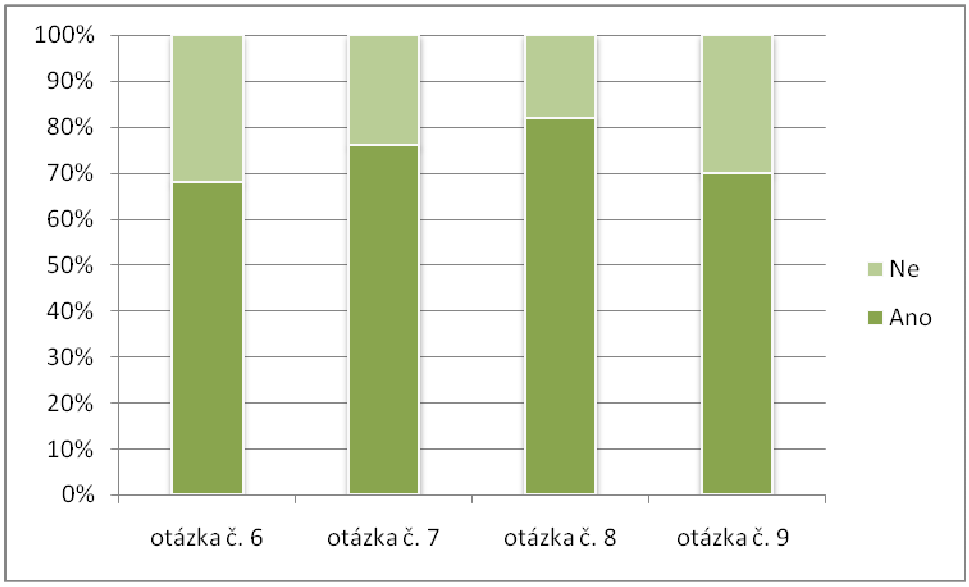
Otázka č. 5: Byly podle vás otázky vhodně zvoleny tak, aby pokrývaly celý průřez probírané látky a přitom se zabývaly podstatnými (neokrajovými) částmi učiva?

Podle hodnocení žáků, kteří volili hlavně známky 2 a 3 je daný text v celkovém hodnocení se známkovým průměrem ***2,54*** ve své podstatě dobrý.

2. část, otázky 6. – 9. (odpověď ANO × NE):

Tab. 3.2.2 – 2: Otázky č. 6 – 9

	otázka č. 6	otázka č. 7	otázka č. 8	otázka č. 9
Ano	68,00%	76,00%	82,00%	70,00%
Ne	32,00%	24,00%	18,00%	30,00%



Graf 3.2.2 –2: Otázky č. 6 – 9

Otázka č. 6: Bavila vás tato hra?

Tato hra byla pro 68 % dotazovaných zábavná, jde o dvě třetiny, což lze považovat za slušný výsledek.

Otázka č. 7: Chcete ještě hrát jiné typy her s obsahem učiva z chemie?

Jiné typy her jsou pro studenty vítanou změnou, o čemž nás přesvědčuje i výsledek 76 %, tj. tři čtvrtiny k ladných odpovědí.

Otázka č. 8: Myslíte si, že díky opakování učiva touto hrou lépe zvládáte, pamatujete si, používáte dané vědomosti?

Z dotazovaných žáků má 82 % dojem, že touto formou opakování si lépe osvojí dané učivo.

Otázka č. 9: Má podle vás hraní takovýchto her ve vyučovacích hodinách svou budoucnost?

Hry ve výuce chemie mají smysl, podle více než nadpoloviční většiny dotazovaných (70 %).

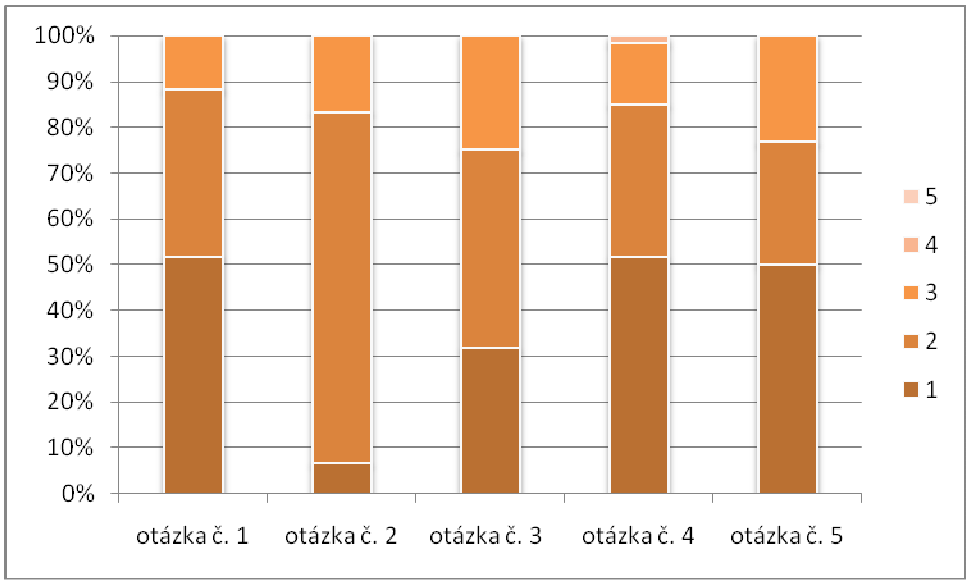
3.2.6 Květinka

Hra byla určena především žákům druhých ročníků gymnázia a SŠ, a proto byla aplikována ve třídách 2. *A* a *sexta*. Celkový počet žáků byl 60 z toho 27 chlapců a 33 dívek. Žáci vyplnili předložený dotazník a data jsou shrnuta v tab. 3.2.6 – 1 a tab. 3.2.6 – 2 a k nim příslušejících grafech 3.2.6 – 1 a 3.2.6 – 2. První část otázek měla odpovědi typu: „ oznámkuj jako ve škole, zda se ti líbí, nebo ne“. Druhá část otázek byla založena na odpovědi ANO × NE.

1. část, otázky 1. – 5. (hodnocení 1 – 5):

Tab. 3.2.6 – 1: Otázky č. 1 – 5

známky / **otázka**	otázka č. 1	otázka č. 2	otázka č. 3	otázka č. 4	otázka č. 5
1	51,67%	6,67%	31,67%	51,67%	50,00%
2	36,67%	76,67%	43,33%	33,33%	26,67%
3	11,67%	16,67%	25,00%	13,33%	23,33%
4	0,00%	0,00%	0,00%	1,67%	0,00%
5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
průměr známek	***1,60***	***2,10***	***1,93***	***1,65***	***1,73***



Graf 3.2.6 – 1: Otázky č. 1 – 5

Otázka č. 1: Ohodnoťte myšlenku hry, jako pomůcku procvičení a využití vědomostí.

Celkový průměr známkového hodnocení je ***1,60*** a 51,67 % hodnocení známkou 1, tedy hra je posuzována velice kladně.

Otázka č. 2: Líbila se vám tato hra? (Nejen myšlenka hry, ale také např. její zpracování, atd.)

Hra se líbila na stupeň 2, na čemž se shodlo 76,67 %, tj. tři čtvrtiny dotazovaných.

Otázka č. 3: Na jakou známku byste sami ohodnotili své znalosti dle úspěšně zodpovězených otázek ve hře?

Žáci hodnotí své znalostí jako velmi dobré a to doslova, jelikož jejich známkový průměr známek je ***1,93***. nikdo se nehodnotil známkou horší než dobrou.

Otázka č. 4: Myslíte si, že byly otázky příliš těžké? (Nejtěžší 1, až po nejlehčí 5).

Otázky se zdály být velmi lehké, což si myslí 51,67 % dotazovaných a 33,33 % má dojem, že byly lehké.

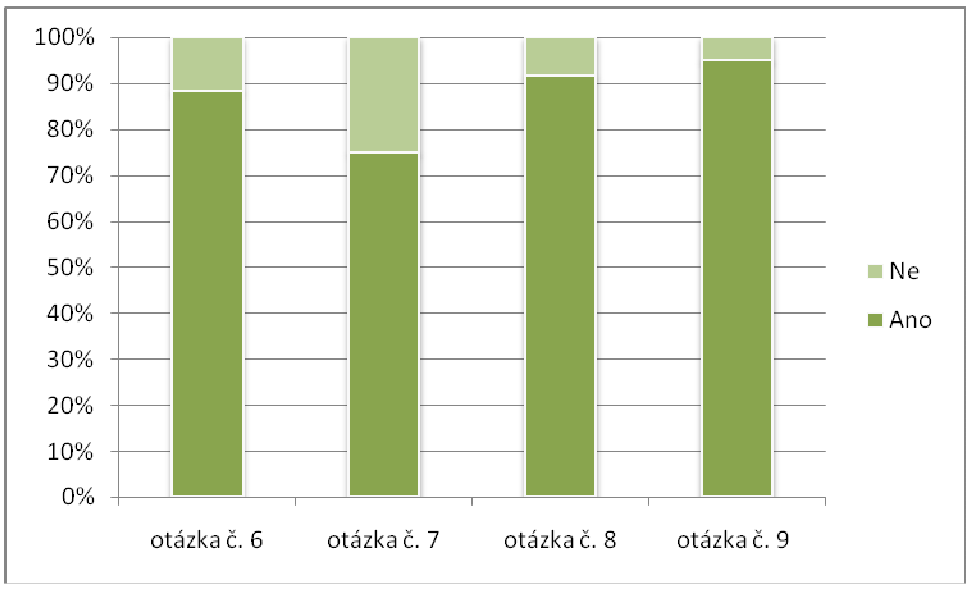
Otázka č. 5: Byly podle vás otázky vhodně zvoleny tak, aby pokrývaly celý průřez probírané látky a přitom se zabývaly podstatnými (neokrajovými) částmi učiva?

Otázky se žákům jevily jako vhodné, známkové hodnocení je vystiženo průměr ***1,73***, tedy velmi dobře.

2. část, otázky 6. – 9. (odpověď ANO × NE):

Tab. 3.2.6 – 2: Otázky č. 6 – 9

	otázka č. 6	otázka č. 7	otázka č. 8	otázka č. 9
Ano	88,33%	75,00%	91,67%	95,00%
Ne	11,67%	25,00%	8,33%	5,00%



Graf 3.2.6 –2: Otázky č. 6 – 9

Otázka č. 6: Bavila vás tato hra?

Hra se žákům zdála velice pěkná a líbila se jim, o čemž vypovídá i 88,33 % souhlasných odpovědí.

Otázka č. 7: Chcete ještě hrát jiné typy her s obsahem učiva z chemie?

Hra se žákům zdála velmi zábavná. Myslím si, že důvodem je opět trochu jiný charakter hry, ve kterém se spojuje logické uvažování i uvažování „chemické“.

Otázka č. 8: Myslíte si, že díky opakování učiva touto hrou lépe zvládáte, pamatujete si, používáte dané vědomosti?

Z průzkumu vidíme, že žákům se podobný typ her líbí a rádi by si ještě něco podobného zahráli.

Otázka č. 9: Má podle vás hraní takovýchto her ve vyučovacích hodinách svou budoucnost?

Smysl her ve výuce je pro žáky zjevný, protože 95 % dotazovaných odpovědělo ano.

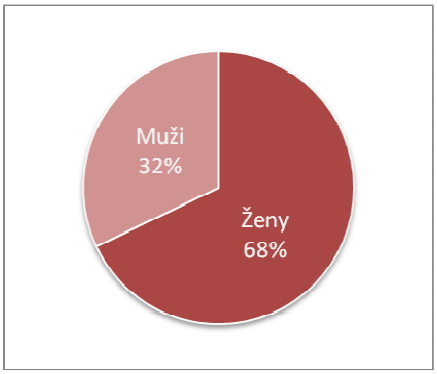
3.3 Zpracování údajů z dotazníků učitelů a diskuse výsledků

Jelikož nejen názor žáků, ale i samotných učitelů je důležitý, je zde uveden dotazník i pro ně (viz příloha č. 10, str. 118). Dotazovaní odpovídali na otázky, týkající se aktivizujících metod, používaných v hodinách chemie, názoru na jejich praktickou použitelnost a samozřejmě i úsudek na hry ve vyučování. Součástí průzkumu byl též věk a pohlaví učitelů.

Dotazovaní byli vyzváni formou e-mailu. Osloveno bylo celkem 494 učitelů chemie z různých gymnázií v České republice. Nakonec však odpovědělo pouze 53 učitelů.

Tab. 3.3 – 1: Pohlaví učitelů

pohlaví	počet
Ženy	36
Muži	17

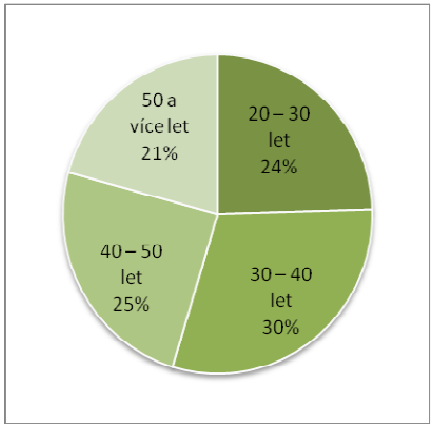


Graf 3.3 – 1: Pohlaví učitelů

Z dotazníkového šetření vyplývá, že převahu v učitelském oboru chemie mají ženy. Když se ale podíváme na podíl mužů, je jasné, že jejich počet není vůbec zanedbatelný, protože tvoří 32 % dotazovaných, tj. třetinu. Vzorek učitelů ale nebyl příliš rozsáhlý a čísla tak mohou být ovlivněna náhodným faktorem.

Tab. 3.3 – 2: Věk učitelů

věk	počet
20 – 30 let	13
30 – 40 let	16
40 – 50 let	13
50 a více let	11



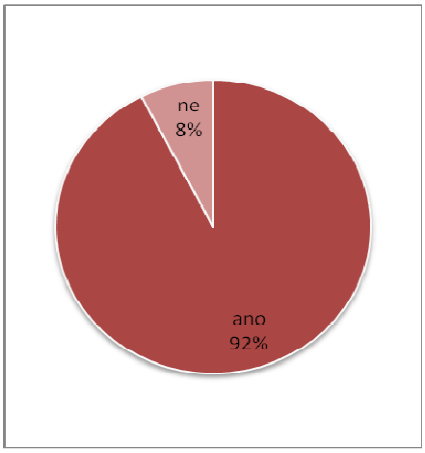
Graf 3.3 – 2: Pohlaví učitelů

Převažující věkovou kategorií u dotazovaných učitelů bylo 30 – 40 let. Z grafu je ovšem patrné, že tato převaha není nijak výrazná a věk učitel je rozdělen přibližně mezi všechny věkové skupiny téměř rovným dílem.

Otázka č. 1: Věnujete se o svých hodinách aktivizujícím metodám?

Tab. 3.3 – 3: Otázka č. 1

otázka	počet odpovědí
ano	49
ne	4



Graf 3.3 – 3: Otázka č. 1

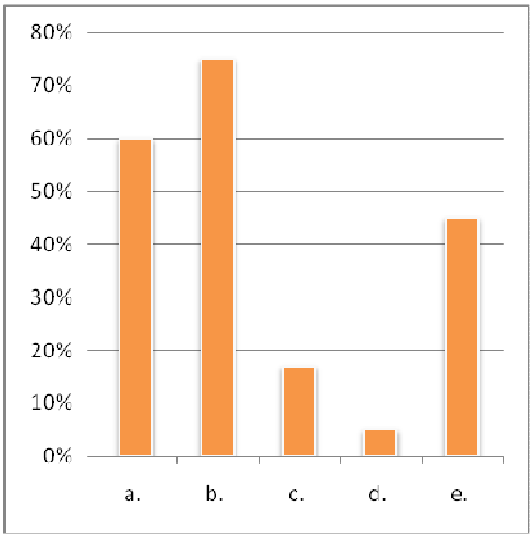
Na tuto otázku učitelé z 92,5 % odpovídali kladně, tedy o svých hodinách chemie využívají aktivizujících metod. Z dotazníků není úplně zřejmé, jaká věková skupina se těmto metodám věnuje především.

Otázka č. 2: V případě, že využíváte ve svých hodinách aktivizující metody, jakým metodám dáváte přednost?

I. Metody z hlediska aktivity a samostatnosti žáků (psychologický pohled):

Tab. 3.3 – 4: Otázka č. 2. I

a. Metody sdělovací (diskusní)	60,38%
b. Metody řešení problémů	75,47%
c. Metody situační	16,98%
d. Metody inscenační	5,66%
e. Didaktické hry	45,28%



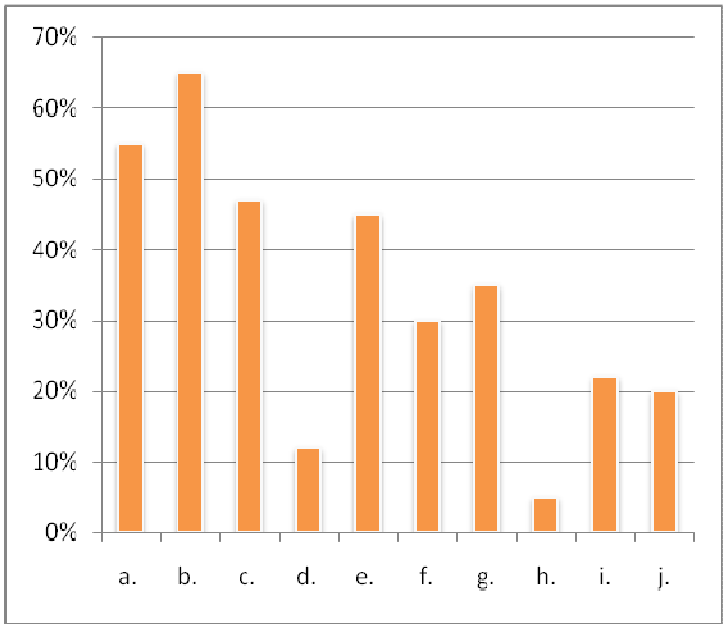
Graf 3.3 – 4: Otázka č. 2. I

Nejpoužívanějšími aktivizačními jsou metody diskusní a řešení problémů, dále následují didaktické hry. Toto rozložení je pochopitelné a odpovídá časové náročnosti jak na přípravu, tak na zpracování. Tedy učitelé si vybírají takové aktivizační metody, které nezaberou „příliš mnoho času“.

II. Komplexní výukové metody (složitější systém aktivizujících metod):

Tab. 3.3 – 5: Otázka č. 2. II

a. Individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků	54,72%
b. Skupinová a kooperativní výuka	64,15%
c. Projektová výuka	47,17%
d. Partnerská výuka	11,32%
e. Frontální výuka	45,28%
f. Kritické myšlení	30,19%
g. Brainstorming	35,85%
h. Výuka dramatem	5,66%
i. Učení v životních situacích	22,64%
j. Televizní výuka	20,75%



Graf 3.3 – 5: Otázka č. 2. II

Nejpoužívanější forma výuky je skupinová práce a práce samostatná. Jak je patrné z grafu č. 3.3-5 na str. 79, další používaná aktivizační metoda je práce s projekty, což je asi trend dnešní doby.

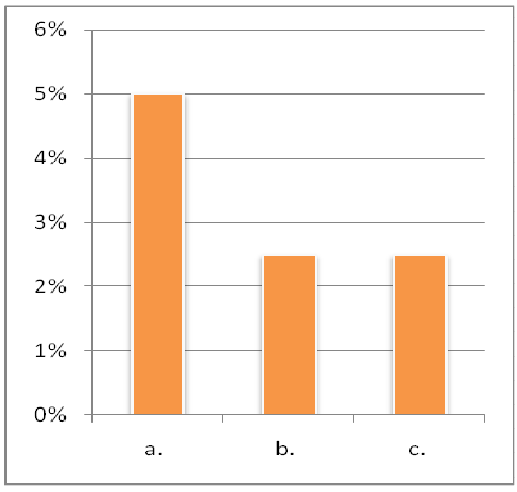
A v neposlední řadě stojí klasická frontální výuka.

Na druhé straně málo využívané jsou metody dramatické a partnerské výchovy. I když výuka dramatem (inscenace, pantomima) v chemii musí být zajímavá, je docela škoda, že si k ní zatím nenajde cestu více učitelů.

Pokud aktivizujících metod ve výuce nevyužíváte, z jakého je to důvodu?

Tab. 3.3 – 6: Otázka č. 3

a. Nedostatek času na přípravu	5 %
b. Ztráta času	2,50 %
c. Nevhodnost použití	2,50 %



Graf 3.3 – 6: Otázka č. 3

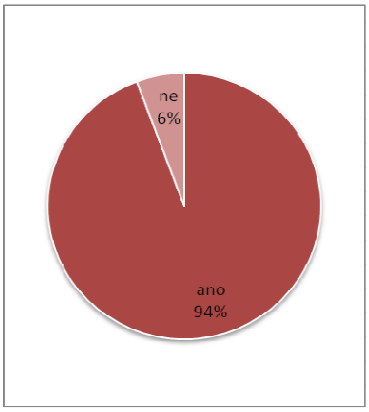
U této otázky jsem byla celkem potěšena, protože jak je vidět i z grafu č. 3.3 – 6 , většinou učitele neodradí, že musí aktivizujícím metodám věnovat svůj čas a jen nepatrná část učitelů si stěžuje, že nemá dostatek času na přípravu těchto metod, nebo si myslí, že je to ztráta času.

Na tuto otázku odpovídali většinou učitelé ve věkové kategorii 50 a více let.

Otázka č. 4: Myslíte si, že aktivizující metody mají své místo ve vyučovací hodině?

Tab. 3.3 – 7: Otázka č. 4

otázka	počet odpovědí
ano	94,34%
ne	5,66%



Graf 3.3 – 7: Otázka č. 4

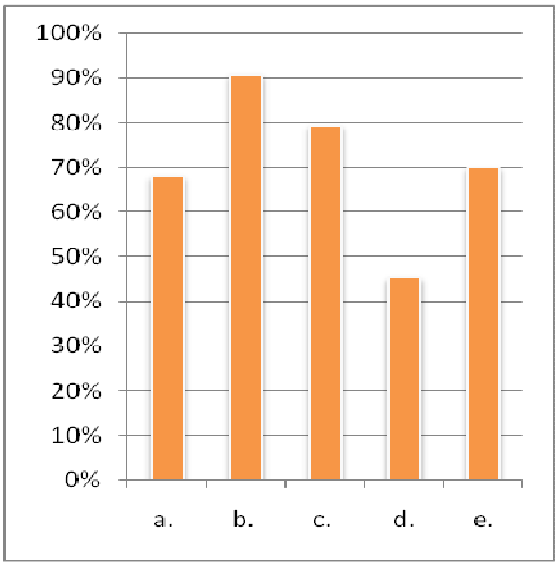
Asi není velkým překvapením, že učitelé na tuto otázku odpovídali spíše kladně. Ale našli se i tací, kteří si pravdu myslí, že aktivizující metody do výuky nepatří, naštěstí jich není mnoho. Tento názor sdílí učitelé ve věkové kategorii 50 a více let. Otázkou zůstává, jestli tam mluví z dlouholeté zkušenosti anebo z neochoty zařadit do výuky něco nového, mají-li řadu let svůj zaběhnutý styl výuky.

Otázka č. 5: Jakou formou opakujete ve vyučovacích hodinách?

I. Metody opakování a procvičování vědomostí

Tab. 3.3 – 8: Otázka č. 5.I

a.	na konci hodiny	67,92%
b.	na začátku další hodiny	90,57%
c.	po skončení tématického celku	79,25%
d.	na konci pololetí, školního roku, před maturitou	45,28%
e.	práce: s knihou, odborným textem, zápisu do sešitu, konceptem, přípravou referátu, vypracováním projektu	69,81%



Graf 3.3 – 8: Otázka č. 5. I

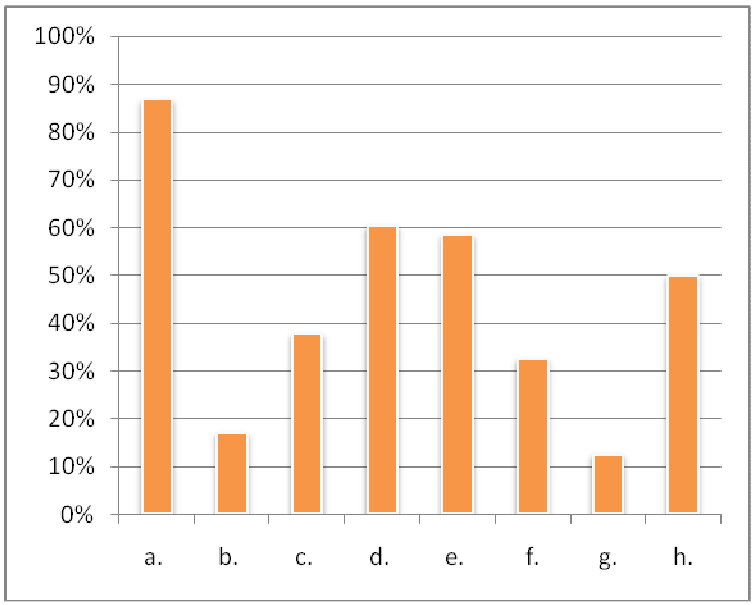
Další má otázka z dotazníku byla zaměřena na formy opakování ve vyučovací hodině. Jak je vidět z grafu, nejvíce učitelé opakují učivo na začátku další vyučovací hodiny a po skončení tematického celku, což se mi zdá nepřirozenější, a takto to také sama praktikuji.

Méně časté odpovědi byly opakování na konci hodiny či pololetí. Důvod je jasný, nedostatek času.

II. Metody opakování a procvičování dovedností

Tab. 3.3-9: Otázka č. 5. II

a. praktické dovednosti v LP	86,79%
b. správný metodický postup při vytváření práce	16,98%
c. zautomatizování základních technik	37,74%
d. práce se zdroji informací – literatura, PC, internet, …	60,38%
e. schopnost práce ve skupině	58,49%
f. schopnost organizace práce	32,50 %
g. schopnost vedení pracovní skupiny	12,50 %
h. schopnost provádět samostatná rozhodnutí	50 %



Graf 3.3 – 9: Otázka č. 5. II

Ve druhé kategorii této otázky se staly hlavní metodou opakování a procvičování laboratorní práce, na většině škol stále fungují laboratoře a žáci se učí praktickým dovednostem, ale není tomu tak všude. Ostatní metody jako práce např. se zdroji informací, práce ve skupině a

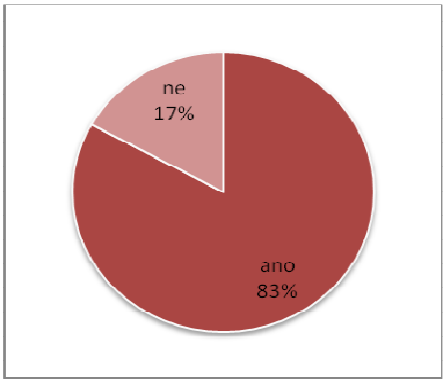
schopnost rozhodovat se samostatně nejsou také zanedbatelnou položkou v grafu, i když ne tak výraznou.

Práce s informacemi, tedy práce s knihou nebo internetem, který je v dnešní době asi nevíce preferovaný, je jistě velice důležitá. Žák se musí umět orientovat v datech, pokud chce něco vyhledat.

Otázka č. 6: Používáte ve svých hodinách k opakování nebo k oživení hodiny hry?

Tab. 3.3 – 10: Otázka č. 6

otázka	počet odpovědí
ano	44
ne	9



Graf 3.3 – 10: Otázka č. 6

Na tuto otázku většina dotazovaných odpověděla kladně, z čehož mám velkou radost, protože by jinak má práce neměla skoro žádný smysl.

K této otázce příslušely i podotázky:

a. Kolik času ve vyučovací hodině jim věnujete?

Nelze říci, jestli je nějaká doba pevně dána či předem určena a vyhrazena na hry. Uváděné odpovědi se různí. Někdo věnuje jen málo času (doslova řečeno), jiný 10 – 20 minut. Také jsem se setkala s odpovědí, že vyčleněným časem je celá vyučovací hodina.

b. Jak často hry ve výuce používáte?

Nejčastěji uváděné odpovědi jsou četnost jedenkrát až dvakrát za měsíc. Opět to není jednoznačně určené, jelikož někteří vyučující používají hry jednou až dvakrát za pololetí, jiní „občas“ nebo po skončení tématického celku.

c. O jaké hry se jedná?

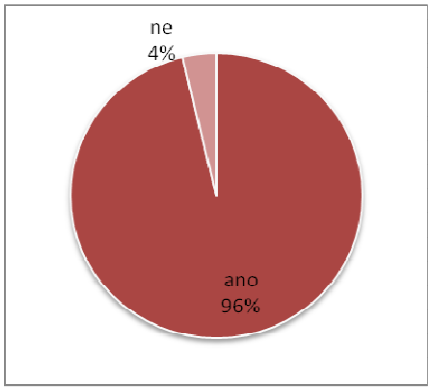
Hry s chemickou tématikou již jsou v dnešní době i na internetu, a tak si učitel může vyhledat tu, kterou potřebuje a upravit si ji dle svého. Šikovnější učitelé si vymyslí vlastní hry.

Zde jsem se setkala většinou s hrami, které jsem vymýšlela také já sama, jako jsou různé formy pexesa, dále pak křížovky, osmisměrky, domino, doplňovačky, kvízy, nebo různé

adaptace na motivy televizních her. Můžu říci, že mě tato pestrobarevná škála her velmi mile překvapila.

Otázka č. 7: Myslíte si, že hry ve výuce mají svůj smysl?

otázka	počet odpovědí
ano	51
ne	2



Podle 97,5 % dotazovaných učitelů má svůj smysl hrát hry ve výuce chemie.

Graf 3.3 – 11: Otázka č. 7

Zde uvádím některé různorodé citace ke komentáři na tuto otázku:

- *Hry oživují a zpestřují, i větší studenti si rádi hrají!*
- *Hry mají svůj význam pro lepší motivaci a aktivizaci žáků.*
- *Hry mají svůj smysl ve vyučování, to ano, ale ne zásadní.*
- *Smysl her ve vyučování vidím, ale tak na ZŠ, na gymnáziu ne.*
- *Žáci si uvědomí, že i své znalosti se dají zužitkovat i zábavnou formou, jde o zpestření výuky.*
- *Nejen, že se jedná o určitou formu odpočinku studentů, ale výuka je tím pestřejší a studenti si jak zopakují látku, pobaví se a procvičí si práci ve skupině.*
- *Je to aktivizující prvek, ale pokud se mockrát za sebou opakuje, děti už to nebaví.*
- *Určitě mají, ale přiznám se, že z pohledu vlastního i jiných kolegů – učitelé by chtěli především schopný soubor her, který by si sami mohli modifikovat, prostě předpřipravené šablony – např. využívám hru RISKUJ, které si upravuji podle tříd a skupin žáků.*
- *Jako motivační prostředek. Ale nic se nesmí přehánět, pokud mají studenti nějakou aktivitu každou hodinu, tak jim to zevšední!*
- *Zatím mi hry nikdy nechyběly, ale věřím, že pokud je dobrá, má jistě svůj smysl hlavně na základních školách a nižších gymnáziích*
- *Rozvíjejí fantazii, poutavou a vtipnou formou utužují učivo, podporují zdravou soutěživost žáků, umožňují nadhled.*

3.4 Srovnávací testy

Abych ověřila, zda opakováním formou hry si žáci lépe zapamatují vědomosti a dovednosti z vybrané oblasti chemie, vypracovala jsem s pomocí svých kolegů sérii testů, které jsme studentům předložili. Jedná se o „klasické“ testy na ověření probraného učiva. Všem studentům byly předloženy stejné testy a zjišťovala jsem, které třídy v celkovém hodnocení dopadly lépe.

Celkem bylo testováno šestnáct tříd v průběhu několika let z Gymnázia v Přelouči. Jednalo se o třídy 1.A v roce 2006/2007, 1.A v roce 2007/2008, 1.A v roce 2008/2009, 2.A v roce 2006/2007, 2.A v roce 2007/2008, 2.A v roce 2008/2009, 3.A v roce 2007/2008, 3.A v roce 2008/2009, 3.A v roce 2009/2010, kvintu v roce 2006/2007, kvintu v roce 2008/2009, sextu v roce 2007/2008, sextu v roce 2008/2009, septimu v roce 2007/2008, septimu v roce 2008/2009 a septimu v roce 2009/2010.

Část z těchto tříd jsem sama vyučovala - konkrétně třídy 1.A v roce 09/10, kvinta v roce 09/10, 2A v roce 09/10, 3A v roce 08/09, septima v roce 08/09 (dále jsou označovány hvězdičkou). V těchto třídách byly k opakování, prohloubení a upevnění učiva využity různé aktivní metody včetně didaktických chemických her. Zbylá část tříd byly třídy, kde chemii vyučovala kolegyně ze stejného gymnázia, která využívala k opakování učiva a zpestření výuky pouze pracovní listy.

3.4.1 Dusíkaté deriváty

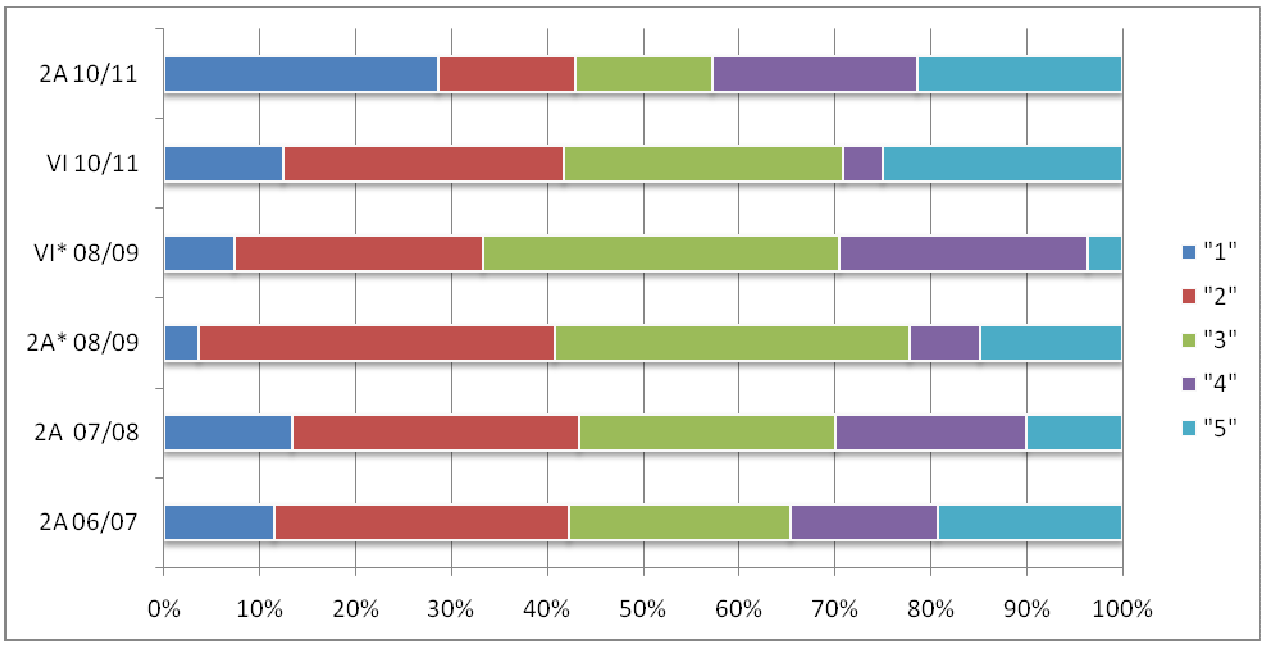
Forma opakování - hra: Odhal, co skrývám

Třídy:

2. A v roce 2006/2007, 2. A v roce 2007/2008, 2. A v roce 2008/2009, 2. A v roce 2009/2010, VI (sexta) v roce 2007/2008, VI (sexta) v roce 2009/2010

Tab. 3.4.1-1: Výsledky průzkumu

známky/třídy	2A 06/07	2A 07/08	2A* 08/09	VI* 08/09	VI 10/11	2A 10/11
1	11,54%	13,33%	3,70%	7,41%	12,50%	28,57%
2	30,77%	30,00%	37,04%	25,93%	29,17%	14,29%
3	23,08%	26,67%	37,04%	37,04%	29,17%	14,29%
4	15,38%	20,00%	7,41%	25,93%	4,17%	21,43%
5	19,23%	10,00%	14,81%	3,70%	25,00%	21,43%
průměr známek	***2,83***	***3***	***2,93***	***2,93***	***3***	***2,93***



Graf 3.4.1-1: Výsledky průzkumu

Dá se říci, že má teorie v této kapitole trochu „narazila“, jelikož výsledky všech tříd jsou téměř stejné, dokonce jedna ze tříd, která není „moje“ a to **2A 06/07**, je lepší i opakovala jinou formou než hrami. Ve většině tříd je nízké procentuální zastoupení známky „1“. Oproti tomu známky „2“ a „3“ jsou zastoupeny v nejvyšším procentuální počet.

Test byl vytvořen na základě učebnic: [62, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 78]. Plné zadání testů ve variantách A, B je uvedeno v příloze č. 13, str. 125, včetně autorského řešení.

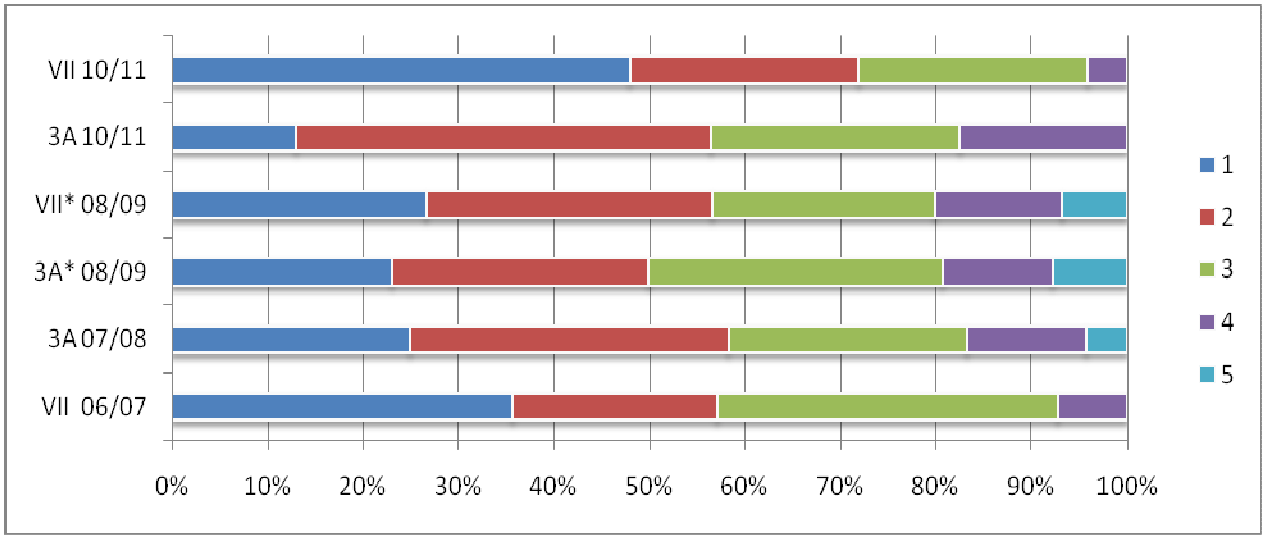
3.4.2 Syntetické makromolekulární sloučeniny

Forma opakování - hra: **Kufr**

Třídy: 3. A v roce 2006/2007, 3. A v roce 2007/2008, 3. A v roce 2008/2009, 3. A v roce 2009/2010, VII (septima) v roce 2008/2009, VII (septima) v roce 2009/2010

Tab. 3.4.2-2: Výsledky průzkumu

známky/třídy	VII 06/07	3A 07/08	3A* 08/09	VII*08/09	3A 0/11	VII 10/11
1	35,71%	25,00%	23,08%	26,67%	13,04%	48,00%
2	21,44%	33,33%	26,92%	30,00%	43,48%	24,00%
3	35,71%	25,00%	30,77%	23,33%	26,09%	24,00%
4	7,14%	12,50%	11,54%	13,33%	17,39%	4,00%
5	0,00%	4,17%	7,69%	6,67%	0,00%	0,00%
průměr známek	***2,14***	***2,38***	***2,54***	***2,43***	***2,48***	***1,84***



Graf 3.4.2-2: Výsledky průzkumu

V tomto tématickém okruhu se jeví jako nejlepší třída **VII 10/11,** jejíž výrazný počet známek „1“ a nízký počet známek „4“ a nulový počet známku „5“ dává oproti ostatním nejlepší průměr, a to 1,84. Třída **VII 06/07**, která je úspěšná také díky nulovému počtu známky „5“ a převažujícího počtu známek „1“, má ale také pozoruhodně vysoký počet známek „3“. Výsledky ostatní tříd jsou téměř srovnatelné. Je zajímavé, že v tomto testu obstály spíše třídy, které se hrami nezabývaly.

Test byl vytvořen na základě učebnice: [62, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 78]. Plné zadání testů ve variantách A,B je v příloze č. 14, str. 126, včetně autorského řešení.

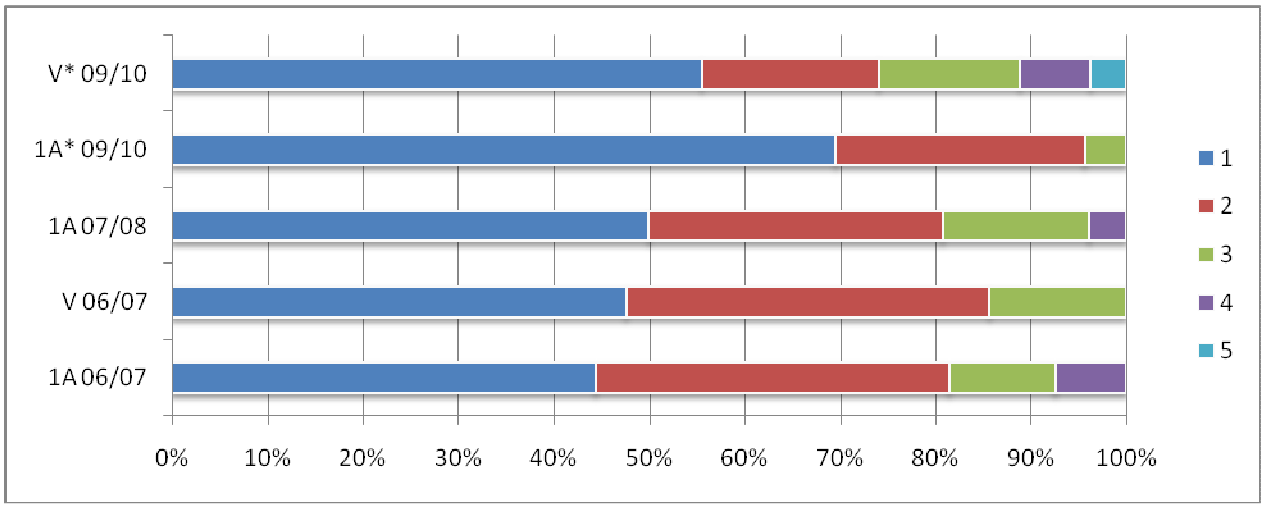
3.4.3 Chemické sklo

Forma opakování - hra: **Domino**

Třídy: 1.A v roce 2006/2007, 1.A v roce 2007/2008, 1.A v roce 2009/2010, V (kvinta) v roce 2006/2007, V (kvinta) v roce 2009/2010

Tab. 3.4.3-1: Výsledky průzkumu

známky/třídy	1A 06/07	V 06/07	1A 07/08	1A* 09/10	V* 09/10
1	44,44%	47,62%	50,00%	69,57%	55,56%
2	37,04%	38,10%	30,77%	26,09%	18,52%
3	11,11%	14,28%	15,38%	4,34%	14,81%
4	7,41%	0,00%	3,85%	0,00%	7,41%
5	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,70%
průměr známek	***1,67***	***1,81***	***1,73***	***1,35***	***1,85***



Graf 3.4.3-1: Výsledky průzkumu

Žáci před vstupem do laboratoře musí ovládat terminologii a znát použití chemického nádobí. Po ověření jejich znalostí je vidět, že nejlépe na tom je třída **1A* 09/10**, která se výrazně liší svým průměrem i paletou známek, jelikož zde chybí známky „4“ a „5“, a dále je zde vysoký počet známek „1“ a „2“

V ostatních třídách patří nejvyšší procentuální počty známkám „1“ a „2“. V menší míře a se vyskytuje známky „3“.

Test byl vytvořen na základě učebnice: [63, 76]. Plné zadání testů ve variantách A,B je v příloze č. 15, str. 127, včetně autorského řešení.

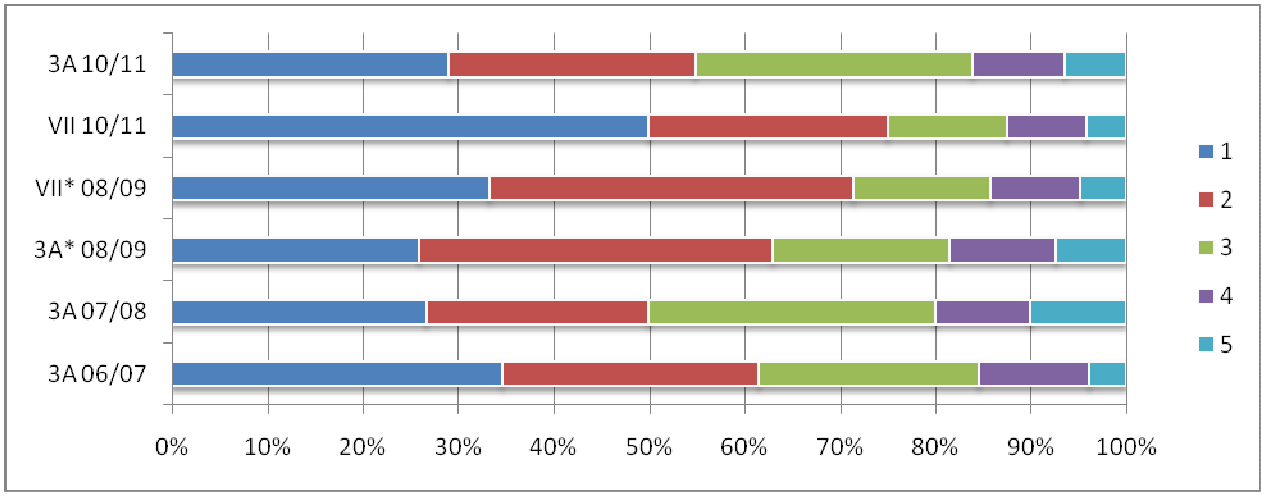
3.4.4 Bílkoviny

Forma opakování - hra: **Chybový text**

Třídy: 3. A v roce 2006/2007, 3.A v roce 2007/2008, 3.A v roce 2008/2009, 3.A v roce 2009/2010, VII (septima) v roce 2008/2009, VII (septima) v roce 2009/2010

Tab. 3.4.4-1: Výsledky průzkumu

známky/třídy	3A 06/07	3A 07/08	3A* 08/09	VII* 08/09	VII 10/11	3A 10/11
1	34,62%	26,67%	25,93%	33,33%	50,00%	29,03%
2	26,92%	23,33%	37,04%	38,10%	25,00%	25,81%
3	23,08%	30,00%	18,52%	14,29%	12,50%	29,03%
4	11,54%	10,00%	11,11%	9,52%	8,33%	9,68%
5	3,85%	10,00%	7,41%	4,76%	4,17%	6,45%
průměr známek	***2,23***	***2,53***	***2,37***	***2,14***	***1,92***	***2,39***



Graf 3.4.4-1: Výsledky průzkumu

Výsledky této kapitoly bych shrnula takto: známky ve všech třídách jsou téměř vyrovnané, a tak i průměry těchto známek jsou obdobné. Výraznější vzestup jsem zaznamenala snad jen u třídy **VII* 08/09** a **VII 10/11**, kde převažující známky „1“ a „2“ v kombinaci s minimálním počtem známek „4“ a „5“ vytváří velice dobré průměry.

Jedna z „mých tříd“ se umístila na druhém místě, co se týče průměr známek, ale také druhá třída s průměrem druhá od konce.

Test byl vytvořen na základě učebnice: [62, 66, 68, 69, 70, 71, 74, 75, 77]. Plné zadání testu je v příloze č. 16, str. 128 včetně autorského řešení.

4 Závěr

Na začátku rigorózní práce, byly pevně stanoveny cíle, které bylo nutné splnit. Prvním úkolem z teoretického hlediska bylo obecně charakterizovat proces vzdělávání, klíčové kompetence, rozvoj dovedností a význam motivace pro vzdělávání. Tato kapitola již byla podrobně rozebrána v diplomové práci [6], a proto je volen stručný přehled nejdůležitějších bodů. Tematice aktivizujících metod a následně teorie her je věnována podstatná část první kapitoly. Snahou bylo zmapovat první počátky her od dávné minulosti až po současnost. Dále pak období, kdy se hry začaly využívat ve výuce. Mohu říci, že jsem byla sama obohacena o zajímavé informace týkající se této problematiky.

Další částí práce bylo vytvoření námětů her, které jsou zaměřeny na vybrané části z učiva chemie. Ke každé hře přísluší metodika, tedy jakýsi všeobecný návod, jak a kdy je hru vhodné použít. Následným obsahem je samotná hra, její pravidla a pomůcky, bez kterých se hra neobejde. Na závěr je uvedeno autorské řešení k dané hře. Každá z her pak ještě obsahuje autorské řešení, pracovní listy s otázkami, hrací plány, kartičky, apod., které jsou zařazeny v přílohách.

Vše co učitel teoreticky vymyslí, by měl také vyzkoušet v praxi, hlavně proto, aby poznal funkčnost a detaily didaktické hry. Proto bylo potřeba hry vyzkoušet se žáky, najít jasná a srozumitelná pravidla bez možnosti jakékoli diskuse o sporném zadání. Další klíčovou záležitostí bylo objasnění vhodnosti použití pomůcek a studijních materiálů. Výstupy z takto vzniklých zkušeností napomohly k upřesnění instrukcí, které lépe vysvětlovaly, na co si dát pozor, nebo jak efektivněji hru použít.

Po každé hře vyplňovali žáci dotazník, aby bylo jasné, co daná hra pro žáky představuje, jak na ni hledí, zdali mají nějaké výhrady nebo potřeby něco upravit či změnit.

Jako jedny z nejdůležitějších mne samozřejmě zajímaly názory učitelů. Proto byl učitelům předložen také dotazník. Takto získané údaje byly dále zpracovány a vyhodnoceny v tabulkách a grafech. Jak z nich následně vyplynulo ve výsledném hodnocení, hry jsou pro učitele celkem známým nástrojem aktivizujících metod a běžně je ve vyučovacích hodinách používají.

Ovšem tímto poměrně široký průzkum v oblasti hraní ještě neskončil. Dalším úkolem bylo zjistit, zda si žáci hraním her zlepší své studijní výsledky. S pomocí mé kolegyně – vyučující chemii na gymnáziu – byly vytvořeny série testů na daná témata a předloženy vždy po opakování žákům různých tříd v několika školních letech. Já jsem ve „svých třídách“

opakovala formou her a kolegyně si zvolila jinou formu opakování. Výsledky jsou zpracovány v tabulkách a grafech.

Jednotlivá zjištění a závěry plynoucí jak z vyhodnocených dotazníků, tak i z vyhodnocení testových položek jsou diskutovány vždy přímo u uvedených grafů a tabulek v předchozí kapitole 3. Shrnutí těchto výsledků není úplně jednoznačné, z čehož plyne, že každá třída má své odlišnosti. Také díky tomu nešlo všechny třídy stoprocentně srovnávat. Nicméně z průzkumů vyplývá, že pro některé ročníky je zlepšení výsledků oproti paralelní třídě patrné, i když někdy to není nijak zvlášť výrazný rozdíl. Z toho lze usoudit, že tato funkce asi hrám příliš příslušet nebude.

Nutnost vzdělávání je jasným a nediskutovatelným faktem. Pro úspěšnost této vznešené snahy je zapotřebí mnoha faktorů, jež více či méně ovlivňují celý proces vzdělávání i jeho výsledek. Podíl na tomto výsledku mají samozřejmě i studenti samotní (jak již bylo uvedeno výše) a také jejich pedagogové a v neposlední řadě je významným faktorem i zvolený způsob výuky. Hledání nových metod a způsobů, jak dané informace lépe vštěpit do hlav studentů 21. století, je poslání, ke kterému bychom se rozhodně neměli stavět zády. Pokrok snad ve všech oblastech lidského vědění je nepřehlédnutelný, a tak ani samotná pedagogika nesmí zůstat stranou. „Zaspat“ a nevytvářet prostor pro lepší výuku, ať již použitím techniky, dalších názorných pomůcek, moderního vybavení laboratoří, nových učebnic a metod práce nebo také budováním kultury prostředí, by se mohlo do budoucna projevit negativně. Žáci – a koneckonců také sami učitelé – jistě ocení takovou pomůcku, jakou použití her ve výuce je.

Přejme prosím těmto metodám výuky budoucnost. Právě tu budoucnost, jež ukáže možnou pravdivost a opodstatnění použití didaktických her při vyučování. Vždyť děti (v našem případě žáci) jsou po právu nazýváni budoucností a nikdo jiný než oni nerozhodnou o tom, zda daný směr vyučování bude oceněn alespoň takovým smyslem a váhou, s jakými je vymýšlen a připravován.

Hry jsou pro studenty celkem vítaná změna. Podle mých vlastních zkušeností většina studentů bere hru v hodině jako vzpruhu, oživení hodiny a tak trochu i odpočinek od téměř jednotvárné výuky, která je na většině škol praktikována. Dejme jim tedy něco nového a zajímavého. Celý jejich další život není jenom o hrách, ba naopak, ovšem i přes to platí, že hry ve výuce dokáží člověka lépe připravit pro jeho budoucnost.

5 Použité zdroje a literatura

5.1 Odborná literatura

[1] AISCHYLOS. *Řecká dramata*. Praha: Mladá fronta, 1976.

[2] BRUNER, J. S. *Vzdělávací proces.* Praha: SPN, 1969.

[3] CANFIELD, J. *Hry pro zlepšení motivace a sebepojetí žáků: příručka pro učitele, vychovatele a rodiče*. Praha: Portál, 1995.

[4] ČÁP, J - MAREŠ J. *Psychologie pro učitele.* Praha: Portál 2001.

[5] ČINČERA, J. *Práce s hrou : pro profesionály*. Praha: Grada, 2007.

[6] DRAHOVZALOVÁ, J. *Organická chemie formou her (studijní opory pro gymnázia): diplomová práce.* Praha Univerzita Karlova – Př F, 2007

[7] FENSTERMACHER, G. D. *Vyučovací styly učitelů.* Praha: Portál, 2008.

[8] FIRST, A. *Hry pro mládež i dospělé.* Praha: YMC, 1946.

[9] FONTANA, D. *Psychologie ve školní praxi.* Praha: Portál, 1997.

[10] GARDIN, N. *Krátké hry pro dlouhé chvíle*. Praha: Portál, 2001.

[11] GRECMANOVÁ, H. – URBANOVSKÁ, E. – NOVOTNÝ, P. *Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků.* Olomouc: Hanex, 2000.

[12] GROH, F. *Řecké divadlo*. Praha, 1950.

[13] HAGER, F. P. *Platon a platonismus v dějinách výchovy*. Praha: Univerzita Karlova, 1994.

[14] HANSEN ČECHOVÁ, B. *Nápady pro rozvoj a hodnocení klíčových kompetencí žáků.* Praha: Portál, 2009.

[15] HARTL P. - HARTLOVÁ, H. *Psychologický slovník*. Praha: Portál, 2000

[16] HARTL, P. *Stručný psychologický slovník*. Praha: Portál, 2004.

[17] HERMOCHOVÁ, S. *Hry pro dospělé.* Praha: Grada Publishing, 2004.

[18] HERMOCHOVÁ, S. *Hry pro život 1 – 2.* Praha: Portál 1994.

[19] HLAVSA, J. *Psychologické metody výchovy k tvořivosti.* Praha: SPN, 1986.

[20] HORÁK, F. *Aktivizující didaktické metody*. Olomouc: UP – FF, 1991.

[21] HOUŠKA, T. *Škola hrou.* Praha : T. Houška, 1991.

[22] HRABAL, V. *Pedagogicko psychologické metody výchovy k tvořivosti.* Praha: 1984.

[23] HRABAL, V. *Psychologické otázky motivace ve škole*. Praha: SPN, 1984.

[24] HUIZINGA, Johan. *Homo ludens*. Praha : Mladá Fronta, 1971

[25] HUNTEROVÁ, M. *Účinné vyučování v kostce.* Praha: Portál, 1999.

[26] JANKOVCOVÁ, M. - PRŮCHA, J. - KOUDELA, J. *Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol.* Praha: 1989.

[27] KALHOUS, Z. - OBST, O. a kol. *Školní didaktika*, Praha: Portál, 2002.

[28] KASÍKOVÁ, H. *Kooperativní učení a vyučování*: *teoretické a praktické problémy*. Praha: Karolinum, 2001.

[29] KASÍKOVÁ, H. *Kooperativní učení, kooperativní škola.* Praha : Portál, 1997.

[30] KASPER, T. – KASPEROVÁ, D. *Dějiny pedagogiky.* Praha: Grada, 2008.

[31] KIRST, W. – Kirst, K. – Diekmeyer, U. *Trénink tvořivosti*. Praha: Portál, 1998.

[32] KYRIACOU, CH. *Klíčové dovednosti učitele.* Praha: Portál, 1996.

[33] LOKŠOVÁ, I. - LOKŠA, J. *Tvořivé vyučování*, Praha 2003.

[34] LOKŠOVÁ, I. *Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole*. Praha: Portál, 1999.

[35] MÁDROVÁ, E. *Učíme se hrou*. Praha: Práce, 1995.
[36] MAŇÁK, J. – ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003.
[37] MAŇÁK, J. *Alternativní metody a postupy*, Brno: MU - Ped. F, 1997.
[38] MECHLOVÁ, E. – HORÁK, F. *Skupinové vyučování na základní a střední škole.* Praha: SPN, 1986.
[39] MOJŽÍŠEK, L. *Vyučovací metody*. Praha: SPN, 1988.
[40] NĚMEC, J. *Od prožívání k požitkářství: výchovné funkce hry a její proměny v historických konceptech pedagogiky*. Brno: Paido, 2002.
[41] PETTY, G. *Moderní vyučování.* Praha: Portál, 1996.
[42] PIKE, G. - SELBY, D. Cvičení *a hry pro globální výchovu 1 - 2*. Praha: Portál, 2000.
[43] POLIŠENSKÝ, J. *Jan Amos Komenský a jeho odkaz dnešku*. Praha: SPN, 1987
[44] PORTMANN, R. *Hry pro tvořivé myšlení*. Praha: Portál, 2004.
[45] PRŮCHA, J. – WALTEROVÁ, E – MAREŠ J. *Pedagogický slovník.* Praha: Portál, 2003.
[46] PRŮCHA, J. *Alternativní školy a inovace ve vzdělávání.* Praha: Portál, 2001.
[47] PRŮCHA, J. *Moderní pedagogikA.* Praha: Portál 2002.
[48] SILBERMAN, M. *101 metod pro aktivní výcvik a vyučování : osvědčené způsoby efektivního vyučování*. Praha: Portál, 1997.
[49] SITNÁ, D. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Praha: Portál, 2009.
[50] SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika.* Praha: ISV, 1999.
[51] SKALKOVÁ, J. *Od teorie k praxi vyučování.* Praha: SPN, 1978.
[52] ŠTECH, S. *Škola stále nová.* Praha: UK, 1992.
[53] ŠULCOVÁ, R. *Možnosti a podmínky rozvoje aktivního chemického vzdělávání*. In: Bílek, M. (ed): (Výzkum, teorie a praxe v didaktice chemie XIX. – 1. část. Původní výzkumné práce a odborné studie). Hradec Králové: Gaudeamus, UHK, 2009.
[54] ŠULCOVÁ, R. – ZÁKOSTELNÁ, B. *Hry s chemickou tematikou pro aktivní vzdělávání.* In: Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis, Séria D: Vedy o výchove a vzdelávaní, Suplementum 2, roč. 12, Trnava 2008.
[55] ŠULCOVÁ, R. - ZÁKOSTELNÁ, B. *Plody tvořivosti a aktivní práce s učiteli chemie*. In: Kmeťová, J., Lichvárová, M. (eds.) Súčasnosť a perpektívy didaktiky chemie II. Banská Bystrica: UMB, FPV 2009.
[56] ŠULCOVÁ, R. *Aktivizační metody a formy práce v chemickém vzdělávání v kontextu rámcových vzdělávacích programů - zaměřeno na přípravu učitelů chemie.* Disertační práce. Praha: UK PřF, KUDCH 2008.
[57] ŠULCOVÁ, R.- DVOŘÁK, M. (eds.) *Vzdělávání v chemii – sborník z mezinárodního semináře doktorského studia*. Praha: UK v Praze, PřF, KUDCH, 2005.
[58] ŠULCOVÁ, R. *Kooperativní výuka a projekty v chemii na gymnáziu*. In: Chemické listy, 2002, roč. 96, č.6.
[59] ŠULCOVÁ, R., KOLKOVÁ, J. *Aktivizační metody ve výuce chemie na ZŠ a SŠ - Projektové vyučování a kooperativní činnosti v hodinách chemie*, Praha: UK v Praze - PřF 2006.
[60] VALIŠOVÁ, A. – KASÍKOVÁ H. a kolektiv. *Pedagogika pro učitele.* Praha: Grada, 2007
[61] ZAPLETAL, Miloš. *Velká encyklopedie her 2: Hry v klubovně.* Praha: Olympia, 1986

5.2 Učebnice chemie

[62] ČIPERA, J. - ČTRNÁCTOVÁ, H. - KLÍMOVÁ, H. - KRIŠTOFOVÁ, V. *Seminář a cvičení z chemie pro IV. Ročník gymnázií*. Praha: SPN, 1987.

[63] FLEMR, V. - DUŠEK, B. *Chemie I (obecná a anorganická) pro gymnázia*. Praha: SPN, 2001.

[64] GREENWOOD, N.N.-EARNSHAW, A. *Chemie prvků*. 1. vydání. Praha: Informatorium, , 1993.

[65] HONZA, J. - MAREČEK, A. *Chemie pro čtyřletá gymnázia 2. díl*. Olomouc: Nakladatelství Olomouc s. r. o., 1998.

[66] KOLÁŘ, K. - KODÍČEK, M. - POSPÍŠIL, J. *Chemie II (organická a biochemie) pro gymnázia*. Praha: SPN, 2000

[67] KOTLÍK, B. - RŮŽIČKOVÁ, K. *Chemie v kostce I. Pro střední školy*. Havlíčkův Brod: Fragment, 1996.

[68] KOTLÍK, B. - RŮŽIČKOVÁ, K. *Chemie v kostce II. Pro střední školy*. Havlíčkův Brod: Fragment, 1997.

[69] KOŠTÍŘ, J. *Chemie a fyzika živých soustav*. 2. vydání. Praha: SPN, 1965.

[70] MAREČEK, A. - HONZA, J. *Chemie pro čtyřletá gymnázia*. 1. díl. 3. opravné vydání. Olomouc: Nakladatelství Olomouc s. r. o., 2005.

[71] MAREČEK, A. - HONZA, J. *Chemie pro čtyřletá gymnázia*. 3. díl. Olomouc: Nakladatelství Olomouc s. r. o., 2000.

[72] PACÁK, J. a kol. *Chemie pro II. Ročník gymnázií*. 1. vydání. Praha: SPN, 1985.

[73] PACÁK, J. *Jak porozumět organické chemii*. Praha: Karolinum, 1997.

[74] PECHÁŇ, I. *Chemie pro III. Ročník gymnázií*. 1. vydání. Praha: SPN, 1986.

[75] ŠORM, F. - HELLBERG, J. *Organická chemie pro II. a III. Ročník středních všeobecně vzdělávacích škol*. 3. vydání. Praha: SPN, 1968.

[76] VACÍK, J. - ANTALA, M. *Chemie I (obecná a anorganická) pro gymnázia*. 3. doplňkové vydání. Praha: SPN, 2001.

[77] VACÍK, J. a kol. *Přehled středoškolské chemie*. 1. vydání. Praha: SPN, 1990.

[78] VEČERA, Z. a kol. *Chemie pro všechny*. Praha: SNTL, 1990.

5.3 WWW odkazy

[79] DRAHOVZALOVÁ, J.: Uhlovodíková pyramida [on-line]. Metodický portál RVP [7.dubna 2007 10:13]. Dostupné na WWW: <http://www.rvp.cz/clanek/393/1133>

[80] HORÁKOVÁ, J.: Chemické hry [on-line]. [4.března.2012 19:55:39]. Dostupné na WWW: <http://chemickehry.wz.cz/ >

[81] JANOUŠKOVÁ, S.: K pojetí vzdělávacího oboru Chemie v RVP ZV [on-line]. [3. května 2007 10: 36]. Metodický portál RVP. Dostupné na WWW: < http://clanky.rvp.cz/clanek/s/Z/265/K-POJETI-VZDELAVACIHO-OBORU-CHEMIE-V-RVP-ZV.html/>

[82] JANOUŠKOVÁ, S.: Motivace žáků ve výuce chemie SOŠ pomocí úloh z běžného života [on-line]. Metodický portál RVP [3. května 2007 11:39]. Dostupné na WWW:

[83] < http://clanky.rvp.cz/clanek/c/GVE/4624/MOTIVACE-ZAKU-VE-VYUCE-CHEMIE-SOS-POMOCI-ULOH-Z-BEZNEHO-ZIVOTA.html/>

[84] Maršák, J., Janoušková, S. Trendy v přírodovědném vzdělávání [on-line]. [3. května 2007 10:51]. Dostupné na WWW: http://clanky.rvp.cz/clanek/s/Z/1055/TRENDY-V-PRIRODOVEDNEM-VZDELAVANI.html/

[85] MORKES, F.: Kořeny moderní školy a pedagogiky [on-line]. Učitelské noviny [3. května 2007 11:39]. Dostupné na WWW: http://www.ucitelskenoviny.cz/?archiv&clanek=3074&PHPSESSID=8f819ad3035fe727e0c74ff3cb8bc6f7

[86] Rámcové vzdělávací programy pro gymnázia [on-line]. Metodický portál RVP [3. května 2007 12:19]. Dostupné na WWW: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/9639/ramcovy-vzdelavaci-program-pro-gymnazia.html/>

[87] Šmejkal, P. a kol.: Motivační prvky ve výuce středoškolské chemie [on-line]. [3. května 2007 11:42]. Dostupné na WWW: <http://archiv.otevrena-veda.cz/users/Image/default/C1Kurzy/Chemie/26smejkal.pdf>

[88] Šulcová, R.: Přírodovědné projekty [on-line]. Dostupné na WWW: http://www.rvp.cz/clanek/327/1055

[89] Šulcová, R., Roštejnská, M.: Vzdělávání v organické a praktické chemii III – chemické hrátky [on-line]. UK Přírodovědecká fakulta v Praze [6. května 2007 9:58]. Dostupné na WWW: http://dl.cuni.cz/cuni/course/view.php?id=230

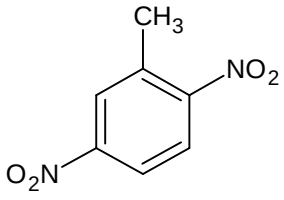
6 Přílohy

Příloha č. 1: **Pracovní list ke hře ODHAL, CO SKRÝVÁM**

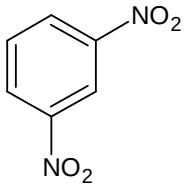
Opakování dusíkatých derivátů

1. Která z uvedených sloučenin má název 1,3-dinitrobenzenu?

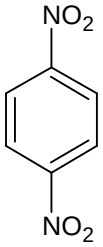
a.



b.



c.

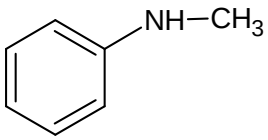


2. Jak lze připravit ethylpropylamin z propylaminu?

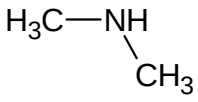
a. adice: propylamin + ethan
b. eliminace propylaminu
c. substituce: propylamin + jodethan

3. Jaký vzorec má N – methylanilin?

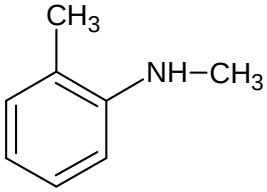
a.



b.

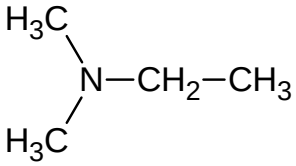


c.

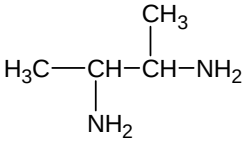


4. Který z uvedených vzorců představuje sekundární amin?

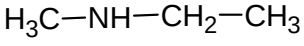
a.



b.



c.



5. Jakým způsobem lze připravit anilin?

a. Z fenylaminu redukcí.
b. Z nitrobenzenu redukcí.
c. Z benzen-1,4-diaminu redukcí.

6. Jaký charakter mají aminy podle Brönstedovy teorie?

a. kyseliny
b. zásady
c. neutrální látky

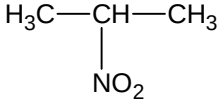
7. Jakou reakcí vznikají diazoniové soli?

a. Reakcí aromatických aminů s dusitanem alkalického kovu v prostředí silné kyseliny.
b. Reakcí aromatických aminů s dusičnanem alkalického prostředí silné kyseliny.
c. Reakcí aromatických aminů s kyselinou chlorovodíkovou.

8. Co víte o sloučenině, která je známá pod zkratkou TNT?

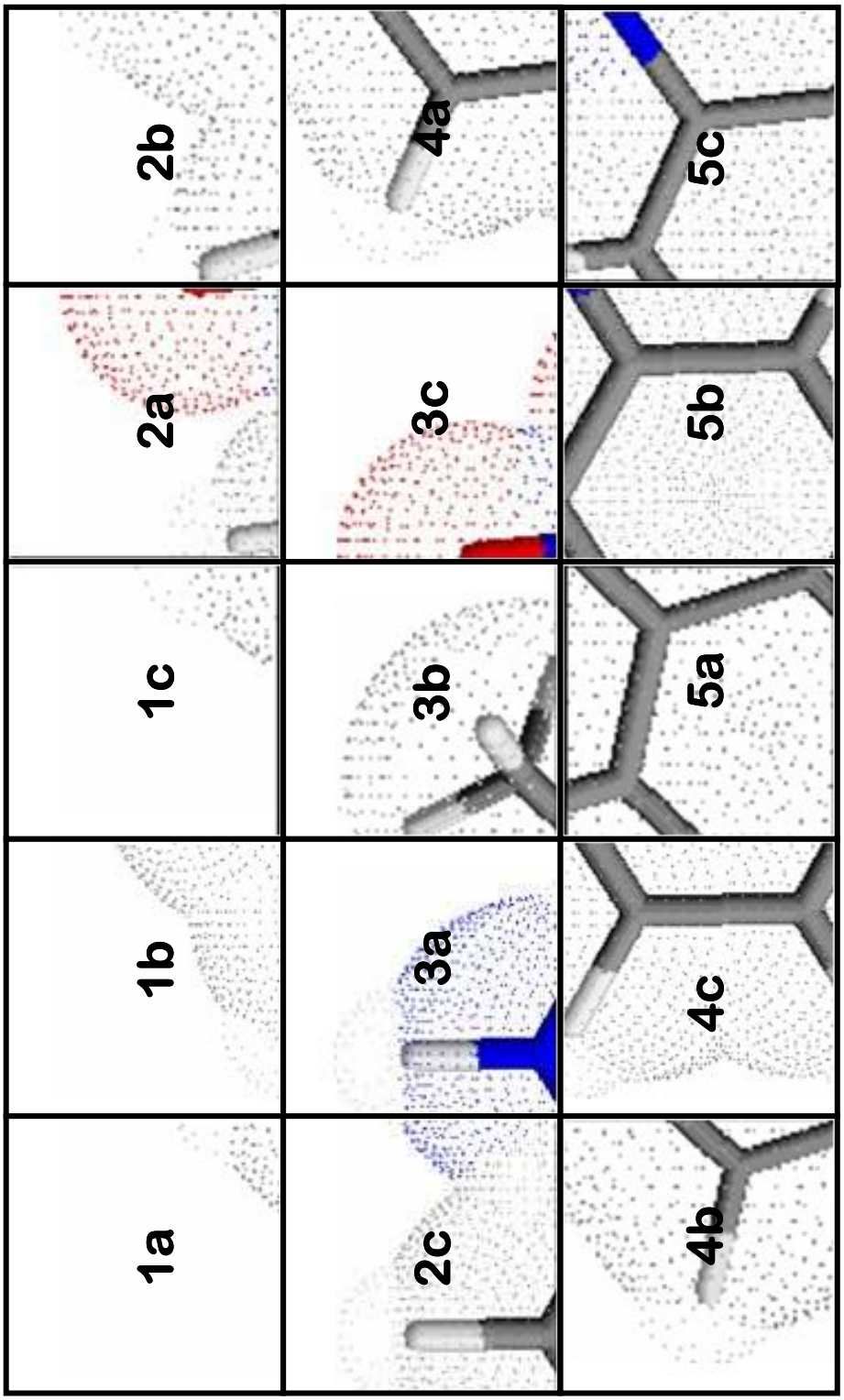
a. látka, která je využívána jako výbušnina
b. surovina pro výrobu polyamidových vláken
c. látka, která se používá pro výrobu azobarviv

9. O jakou sloučeninu se jedná?

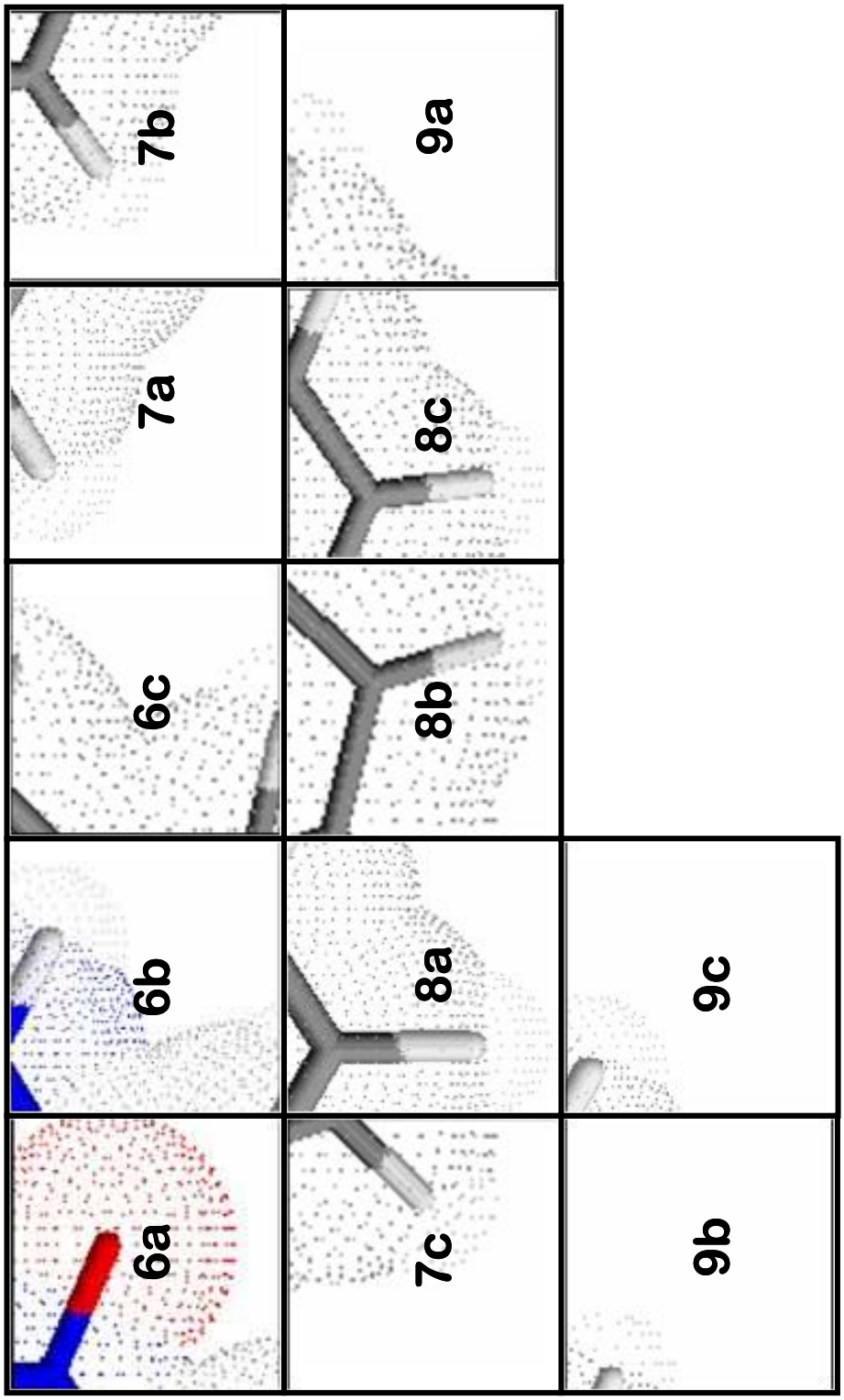


a. isopropylamin
b. propyl-2-amin
c. 2-nitropropan

Příloha č. 2: **Kartičky**

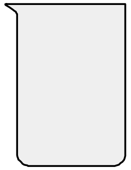
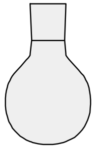
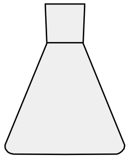
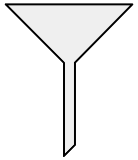
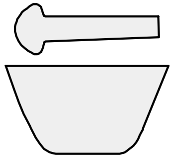
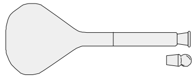
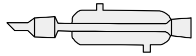
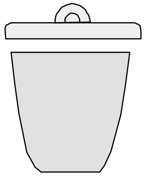
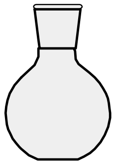
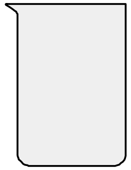
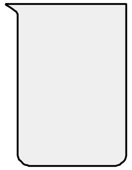
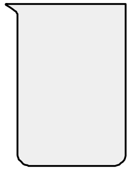
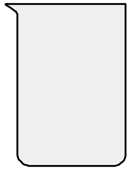
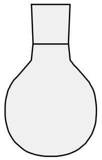
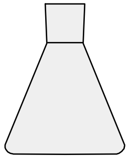
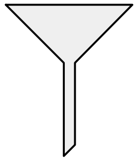
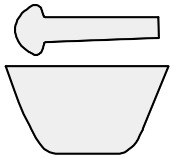


Příloha č. 2: **Kartičky**



Příloha č. 3: **Kartičky s pojmy ke hře KUFR**

Polymerace	Polykondenzace	Monomer	Polymer
Eleastomery	Termoplasty	Termosety	Polyethylen (PE)
Polypropylen (PP)	Polystyren (PS)	Polvinylchlorid (PVC)	Polyvinilacetát (PVAC)
Polyakrylonitril (PAN)	Polymethylmetakrylát (PMMA)	Polytetrafluorethylen (PTFE)	Polyethylentereftalát (PET)
Polyamidy	Fenoplasty (FP)	Aminoplasty (UF)	Silikony (SI)

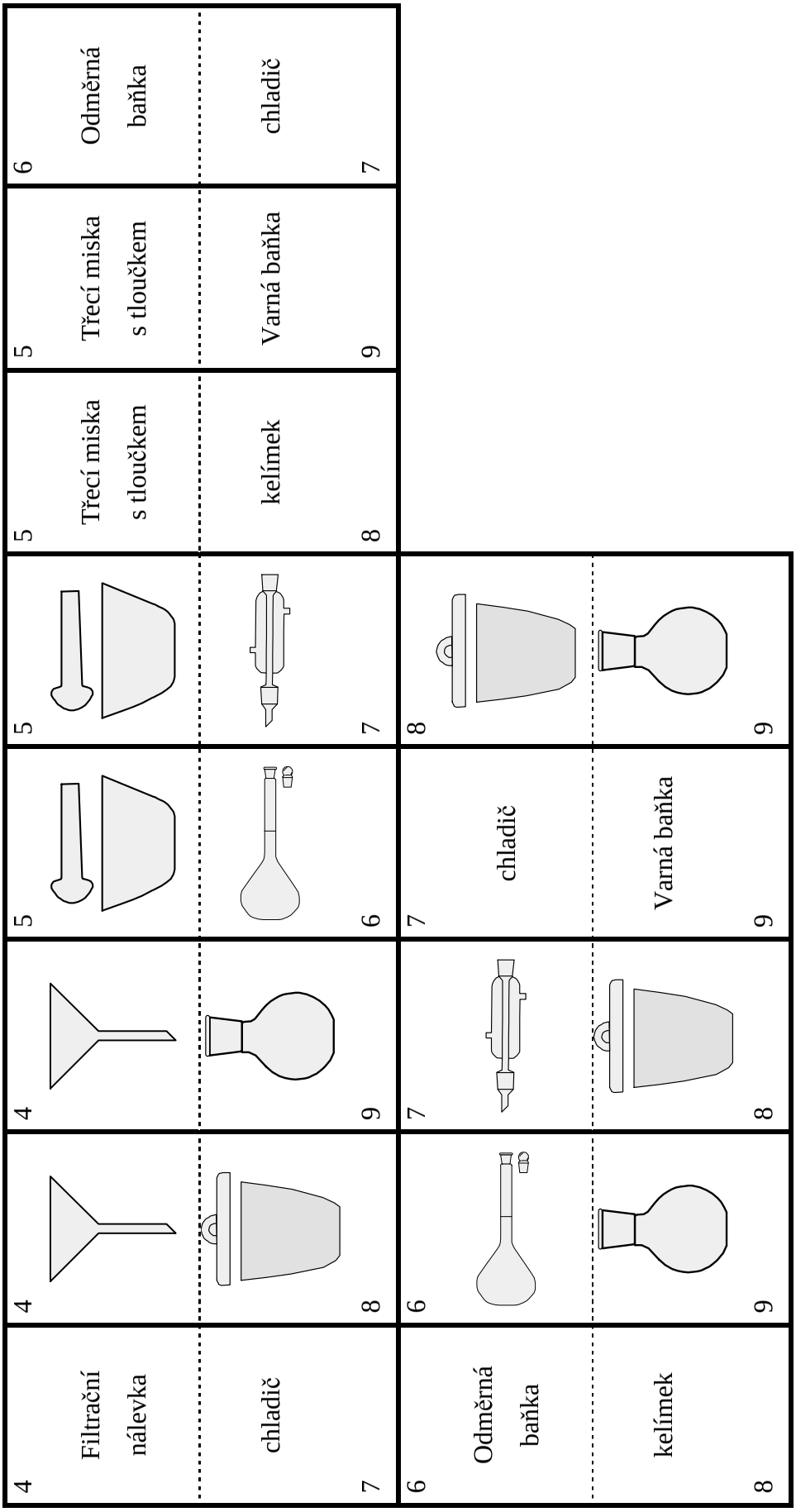
1	2	3	4	5	6	7	8
							
kádinka	Destilační baňka	Kuželová baňka	Filtrační nálevka	Třecí miska s tloučkem	Odměrná baňka	chladič	kelímek
1	2	3	4	5	6	7	8
9	1	1	1	1	1	1	1
					kádinka	kádinka	kádinka
Varná baňka					Odměrná baňka	chladič	kelímek
9	2	3	4	5	6	7	8

Příloha č. 4: **Domino kartičky – chemické nádobí**

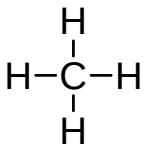
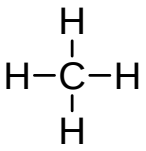
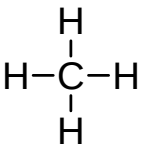
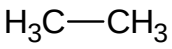
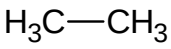
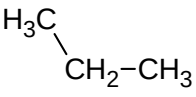
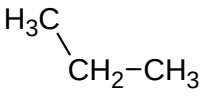
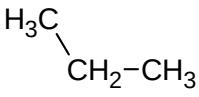
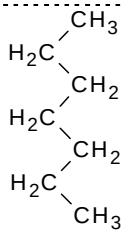
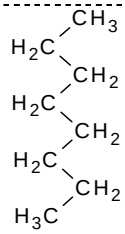
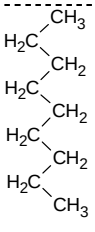
***Příloha č. 4:* Domino kartičky – chemické nádobí**

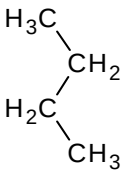
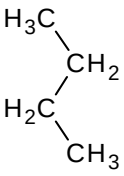
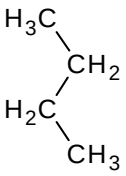
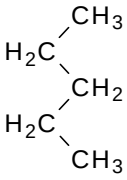
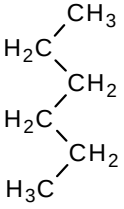
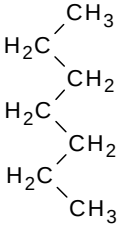
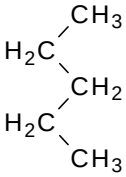
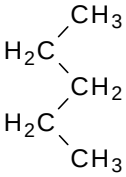
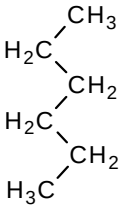
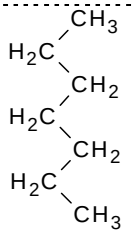
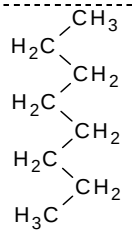
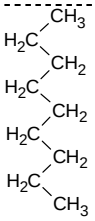
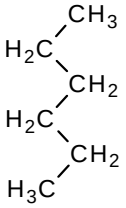
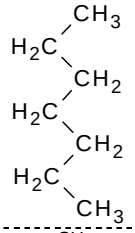
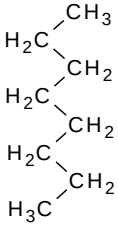
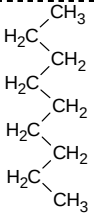
1 ádinka Varná baňka 9	2 Destilační baňka Kuželová baňka 3	2 Destilační baňka Filtrační nálevka 4	2 Destilační baňka Třecí miska s tloučkem 5	2 Destilační baňka Odměrná baňka 6	2 7	2 8	2 9
3 4	3 5	3 6	3 Kuželová baňka chladič 7	3 Kuželová baňka kelímek 8	3 Kuželová baňka Varná baňka 9	4 Filtrační nálevka Třecí miska s tloučkem 5	4 Filtrační nálevka Odměrná baňka 6

Příloha č. 4: **Domino kartičky – chemické nádobí**



Příloha č. 5: **Domino kartičky – uhlovodíky**

1  7	1  8	1  9	2  3	2  4
2 5	2 6	2 Ethan 7	2 Ethan 8	2 Ethan 9
3 Propan 5	3 Propan 6	3  7	3  8	3  9
Pentan 5	Hexan 6	 7	 8	 9

4 	4 	4 	4 Butan	4 Butan
 5	 6	Hexan 6	 7	Oktan 8
5 Pentan	5 Pentan	5 	5 	6 
Nonan 9	Hexan 6	 7	 8	 9
6 	6 Hexan	7 Heptan	7 	8 Oktan
 8	Nonan 9	Oktan 8	 9	Nonan 9

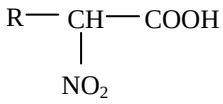
Příloha č. 6: **Příklad chybového textu**

Chibový text - Bílkoviny

Bílkoviny jsou nízkomolekulární přírodní látky, které se skládají z karboxylových kyselin spojených proteinovou vazbou.

Aminokyseliny

Obecný vzorec aminokyseliny je:



Aminokyseliny obsahují dvě charakteristické skupiny – karboxylovou skupinu a hydroxoskupinu. Stavební jednotkou bílkovin jsou aminokyseliny, které mají aminoskupinu vázanou na uhlíkový atom, který sousedí s uhlíkem z karboxylové skupiny (α – aminokyseliny).

Aminokyseliny se dají rozdělit podle charakteru do pěti skupin:

1. polární
2. nepolární
3. neutrální
4. zásadité
5. kyselé

Zdrojem aminokyselin pro stavbu bílkovin je potrava, nebo si je organismu dokáže vyrobit. Ty aminokyseliny, které si organismus není schopen připravit z jiných látek, se nazývají neesenciální neboli nepostradatelné. Esenciální aminokyseliny mají většinou nerozvětvený řetězec nebo obsahují aromatický nebo heterocyklický zbytek. Mezi tyto aminokyseliny patří **alanin, valin, leucin, isoleucin, prolin, methionin, threonin, fenylalanin, tyrosin.**

Vlastnosti aminokyselin:

Aminokyseliny se chovají jako amorfní látky, tj. že charakter kyseliny závisí na pH prostředí. Pokud jsou v kyselém prostředí, chovají se jako kyseliny a pokud jsou v zásaditém prostředí, chovají se jako zásady.

Proteiny jsou hlavní stavební hmotou rostlin a mají různé biologické funkce, jako je funkce:

1. **stavební** – hlavně globulární bílkoviny; elastin, kreatin, kolagen
2. **zajišťující pohyb** – aktin, myosin, transferin

3. **obranná a ochranná** – hormony, imunoglobuliny
4. **katalytická a regulační** – vitamíny, enzymy
5. **transparentní** - hemoglobin, myoglobin, ferritin, sérový albumin

Struktura bílkovin

Struktura bílkovin ovlivňuje jejich biologickou funkci. Rozlišujeme čtyři struktury bílkovin:

1. **Primární struktura**
   – určuje pořadí aminokyselin v řetězci
2. **Sekundární struktura**
   – určuje tvar řetězce: α – helix = skládaný list, β – struktura = šroubovice
3. **Terciární struktura**
   – určuje prostorový tvar molekuly: fibrilární = vláknitý tvar, globinární = kulovitý tvar
4. **Kvartérní struktura**
   – určuje prostorové uspořádání několika řetězců

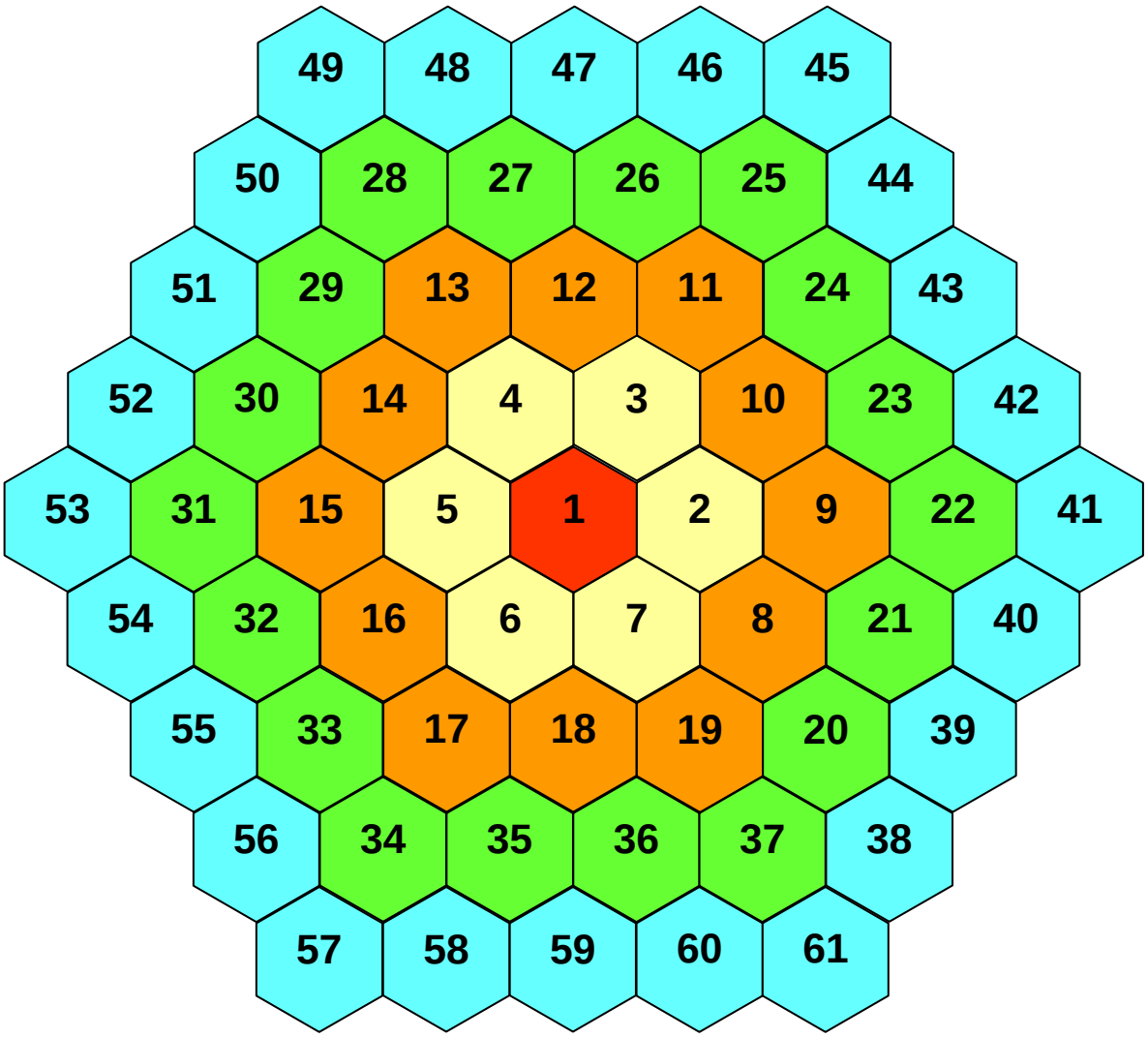
Struktura bílkovin se dá měnit vnějšími podmínkami. **Denaturace** bílkovin je změna struktury bílkovin, která vede k ztrátě biologické funkce. Tato změna může být dočasná = **reverzibilní** nebo trvalá = **inverzibilní** a využívá se jí hlavně k uchovávání potravin.
K denaturaci může dojít vlivem silné kyseliny nebo zásady, ionty těžkých kovů, varem, nebo vyšší teplotou.

Složené bílkoviny

Bílkoviny mohou kromě aminokyselin obsahovat v řetězci i nebílkovinnou složku:

- **Lipoproteiny** – obsahují nebílkovinnou složku, protein
- **Sacharoproteiny –** nebílkovinnou složkou je sacharid
- **Nukleoproteiny –** obsahují nebílkovinnou složku, nukleus
- **Fosfoproteidy –** nebílkovinnou složkou je fosfor
- **Metaloproteiny –** nebílkovinná složka je kov
- **Hemoproteiny** - nebílkovinná složka se nazývá hem (struktura je odvozena od porfinu)

Příloha č. 7: **Herní plocha pro hru KVĚTINKA**



Obr. 4 – 1: Hrací plocha.

Příloha č. 8: Příklad otázek pro hru KVĚTINKA

1a Co jsou to amfoterní látky?
   a. látky krystalizující v krychlové soustavě
   b. látky beztvaré
   c. látky, které se chovají jako kyselina nebo jako zásada podle podmínek okolního prostředí
   d. látky, které jsou výbušné

Náhradní 1a: Rozhodněte, kterou skupinu prvků nazýváme souhrnně halogeny:
   a. kyslík, síra, selen, telur, polonium
   b. fluor, chlor, brom, jod
   c. bor, hliník, germánium, cín, olovo
   d. dusík, fosfor, antimon, síra

1b Pod kterou sloučeninou se skrývají drahokamy jako je rubín, nebo safír?
   a. SiO_2
   b. Al_2O_3
   c. $CaCO_3$
   d. $CaSO_4$

Náhradní 1b: Který nekov je pevný, žlutý a hoří modrým plamenem?
   a. křemík
   b. kyslík
   c. uhlík
   d. síra

1c Jaká slitina se vyrábí z Al, Mg, Si a Mn?
   a. liteřina
   b. bronz
   c. mosaz
   d. dural

Náhradní 1c: Uveďte název obalového materiálu, který je vyroben z cínu. Balí se do něj například čokoláda. (nápověda: odvozeno od latinského názvu prvku)
   a. alobal
   b. potravinářská fólie
   c. staniol
   d. voskový papír

2. V jaké formě se vyskytují halogeny v přírodě?
   a. vázané ve sloučeninách, halogenidech
   b. volné, jako nerosty
   c. vázané ve sloučeninách, halogenovodících
   d. volné jako plyny

3. Jakou sloučeninu najdeme pod názvem teflon?
   a. polyvinylchlorid
   b. polytetrafluorethylen
   c. polyethylentereftalát
   d. polytrifluorethylen

4. Která halogenovodíková kyselina je součástí lidského organismu?
    a. HI, kyselina jodovodíková
    b. HBr, kyselina bromovodíková
    c. HF, kyselina fluorovodíková
    d. HCl, kyselina chlorovodíková
5. Jak se nazývá sloučenina $COCl_2$, která je známá jako bojový plyn?
    a. yperit
    b. freon
    c. sarin
    d. fosgen
6. Jakou reakcí se průmyslově vyrábí chlor?
    a. elektrolýza roztoku solanky (NaCl)
    b. termický rozklad chlorovodíku
    c. elektrolýza $CaCl_2$
    d. reakcí NaCl s H_2SO_4
7. Jak nazýváme polymer obsahující chlor, který se běžně používá na výrobu podlahových krytin?
    a. PMMA, polymethylmetakrylát
    b. PETF, polytetrafluorethylen
    c. PET, polyethylentereftalát
    d. PVC, polyvinylchlorid
8. Vysvětlete pojem „moření kovů“ kyselinou chlorovodíkovou.
    a. Na jeho povrchu vznikne vrstvička chlorečnanu kovu.
    b. Na jeho povrchu vznikne vrstvička chloridu kovu.
    c. Na jeho povrchu vznikne vrstvička chlornanu kovu.
    d. Na jeho povrchu vznikne oxid kovu.
9. Jaké sloučeniny se skrývají v domácích čistících a dezinfekčních prostředcích?
    a. rozpustné fluoridy a chlornany
    b. kyselina bromovodíková
    c. rozpustné chloridy a chlornany
    d. rozpustné jodidy
10. Jaké využití má tzv. chlorové vápno, $CaOCl_2$?
    a. bělení textilu, dezinfekce
    b. pyrotechnika
    c. stavební materiál, pojivo
    d. výroba keramiky
11. Která sloučenina chloru je složkou směsi na výrobu hlavičky zápalek nebo se používá při ohňostrojích?
    a. KClO, chlornan draselný
    b. NaCl, chlorid sodný
    c. $KClO_2$, chloritan draselný
    d. $KClO_3$, chlorečnan draselný
12. K čemu se používají freony?
    a. dezinfekce
    b. výroba léčiv
    c. hnací plyn, chladící kapalina
    d. hubení hmyzu
13. Který z halogenů se používá v elementární formě jako dezinfekce?
    a. jod
    b. fluor
    c. chlor
    d. brom

14. Která halogenovodíková kyselina se používá na leptání skla?
    a. HCl, chlorovodíková kyselina
    b. HF, fluorovodíková kyselina
    c. HBr, bromovodíková kyselina
    d. HI, jodovodíková kyselina
15. Která ze sloučenin bromu se používá jako fotografická emulze?
    a. AgCl, chlorid stříbrný
    b. NaBr, bromid sodný
    c. AgBr, bromid stříbrný
    d. NH_4I, jodid amonný
16. Jak se nazývá nerost, který má vzorec PbS?
    a. sfalerit
    b. zirkon
    c. yperit
    d. galenit
17. V jakých alotropických modifikacích se vyskytuje síra?
    a. kosočtverečná, jednoklonná, amfoterní (plastická)
    b. kosočtverečná, jednoklonná, amorfní (plastická)
    c. kosočtverečná, šesterečná, jednoklonná
    d. šesterečná, jednoklonná
18. Jaký prvek se používá pro výrobu mastí na kožní choroby?
    a. síra
    b. fosfor
    c. zlato
    d. hliník
19. Který druh fosforu je jedovatý?
    a. červený
    b. černý
    c. bílý
    d. žádný
20. Která sloučeniny síry se používá ve stavebnictví?
    a. $CuSO_4.5H_2O$
    b. $CaSO_4.2H_2O$
    c. Na_2S
    d. $FeSO_4.7H_2O$
21. Jak se nazývají hydratované sírany?
    a. kamence
    b. břidlice
    c. ledky
    d. skalice
22. Jaký produkt vznikne reakcí mědi a koncentrované kyseliny sírové?
    a. $\rightarrow CuO + SO_2 + H_2O$
    b. $\rightarrow CuSO_4 + H_2$
    c. $\rightarrow CuSO_4 + CuSO_3 + H_2O$
    d. $\rightarrow CuO + CuSO_3 + H_2O$
23. Jaký produkt vznikne reakcí zinku a zředěné kyseliny sírové?
    a. $\rightarrow ZnS + H_2O$
    b. $\rightarrow ZnSO_4 + ZnSO_3 + H_2O$
    c. $\rightarrow ZnSO_4 + H_2$
    d. $\rightarrow ZnSO_3 + H_2$

24. Jaká sloučenina síry se používá jako elektrolyt do akumulátorů?
    a. kyselina sírová
    b. kyselina peroxosírová
    c. kyselina sulfanová
    d. kyselina siřičitá
25. Kolik procent dusíku je obsaženo v atmosféře?
    a. 21%
    b. 5%
    c. 78%
    d. 56%
26. Jakou elektronovou konfiguraci má dusík?
    a. $2s^2 2p^5$
    b. $3s^2 3p^2$
    c. $3s^2 3p^3$
    d. $2s^2 2p^3$
27. Jaký plyn vzniká v přírodě rozkladem dusíkatých organických látek?
    a. kyselina dusičná, HNO_3
    b. amoniak, NH_3
    c. oxid dusný, N_2O
    d. kyslík
28. Uveďte chemické složení prášků do pečiva?
    a. $NaNO_3$
    b. $(NH_4)_2NO_3$
    c. $NaHCO_3$
    d. $(NH_4)_2SO_4$
29. Jaká sloučenina dusíku se označuje jako ledek?
    a. $NaNH_2$
    b. $NaNO_3$
    c. KNO_2
    d. NH_4NO_2
30. Jak se nazývá směs kyselin HNO_3 a HCl, která je velice silnou kyselinou a rozpouští i Au a Pt?
    a. lučavka královská
    b. kyselina solná
    c. lučba královská
    d. vitriol
31. Kyselina dusičná nerozpouští kovy Fe, Cr, Al, ale pasivuje je. Co to znamená?
    a. Na povrchu kovu se vytvoří vrstva oxidu daného kovu.
    b. Kov se obalí nerozpustnou vrstvou hydroxidu daného kovu.
    c. Na povrchu kovu se vytvoří vrstva dusičnanu daného kovu.
    d. Na povrchu kovu se vytvoří vrstva dusitanu daného kovu.
32. Které soli kyselin jsou obsaženy v hnojivech?
    a. dusičnany, uhličitany, sírany, fosforečnany
    b. dusičnany, sírany, fosforečnany
    c. dusitany, sírany, fosforečnany, siřičitany
    d. dusitany, sírany, fosforitany
33. Jaký oxid fosforu vzniká spalováním fosforu na vzduchu?
    a. oxid fosforistý, P_2O_7
    b. oxid fosforitý, P_4O_6
    c. oxid fosforný, P_2O
    d. oxid fosforečný, P_4O_{10}

34. Které alotropické modifikace vytváří fosfor?
    a. červený, černý a bílý fosfor
    b. červený, žlutý a modrý fosfor
    c. černý, zelený a šedý fosfor
    d. červený, černý a modrý fosfor
35. Které soli kyselin fosforu se používají jako změkčovadlo a nebo jsou součástí pracích a mycích prostředků?
    a. fosfornany
    b. fosfidy
    c. fosfan
    d. fosforečnany (fosfáty)
36. Uveďte vzorec salmiaku?
    a. NH_4Cl
    b. NaOH
    c. NaCl
    d. $(NH_4)_2SO_4$
37. Který z plynů je označován jako rajský a dříve se používal jako anestetikum?
    a. SO_2
    b. N_2O
    c. CO
    d. CO_2
38. Kyselina dusičná se používá i pro xantoproteinovou reakci, k důkazu jakých látek se této reakce využívá?
    a. důkaz bílkovin
    b. důkaz sacharidů
    c. důkaz lipidů
    d. důkaz nukleových kyselin
39. Jaké použití má fosforečnan vápenatý, $Ca_3(PO_4)_2$?
    a. prací prášek
    b. čistící prostředek
    c. léčiva
    d. hnojiva
40. Jmenujte prvky 15.skupiny.
    a. N, P, As, Sb, Bi
    b. B, Al, Ga, In, Tl
    c. C, Si, Ge, Sn, Pb
    d. Co, Rh, Ir
41. Kolik valenčních elektronů má 16. skupina prvků?
    a. 4 elektrony
    b. 2 elektrony
    c. 6 elektronů
    d. 16 elektronů
42. V jakých krystalových formách se uhlík běžně vyskytuje v přírodě volný?
    a. uhlí, grafit, diamant
    b. grafit, diamant a fullereny
    c. uhlík, tuha, fullereny
    d. grafit a diamant

43. Vyjmenujte všechna využití grafitu?
    a. tužky, šperky, elektrody
    b. mazivo, topivo, tužky
    c. tužky, maziva, elektrody, moderátor v jaderných elektrárnách
    d. šperky, mazivo, tuhy
44. Který z oxidů uhlíku je jedovatý?
    a. oxid uhelnatý, CO
    b. oxid uhličitý, CO_2
    c. oxid uhelný, C_2O
    d. žádný
45. Termickým rozkladem se uhličitan vápenatý ($CaCO_3$) rozkládá na dva produkty. Jmenujte je.
    a. $\rightarrow Ca_2O + CO$
    b. $\rightarrow CaO + CO_2$
    c. $\rightarrow Ca + CO_2$
    d. $\rightarrow Ca + CO$
46. Jaké průmyslové využití má oxid uhličitý?
    a. výroba sody, svařování kovů
    b. hasicí přístroje, náplň balonů
    c. tvorba ozonové vrstvy
    d. hasicí přístroje, výroba sody
47. Jaké využití má K_2CO_3?
    a. výroba skla, mýdla
    b. hnojiva
    c. výroba výbušnin
    d. stavební pojivo
48. Uveďte chemické složení křemene.
    a. oxid hlinitý, Al_2O_3
    b. sulfid zinečnatý, ZnS
    c. oxid křemičitý, SiO_2
    d. uhličitan vápenatý, $CaCO_3$
49. Jaká chemická sloučenina tvoří základ křišťálu?
    a. oxid hlinitý, Al_2O_3
    b. oxid křemičitý, SiO_2
    c. fluorid křemičitý SiF_4
    d. uhličitan vápenatý, $CaCO_3$
50. Jaké chemické složení má růženín?
    a. oxid hlinitý, Al_2O_3
    b. fluorid křemičitý SiF_4
    c. síran měďnatý, $CuSO_4$
    d. oxid křemičitý, SiO_2
51. K čemu se průmyslově využívá oxid křemičitý, SiO_2?
    a. výroba skla, porcelánu, stavebnictví (malta, beton)
    b. výroba slitin
    c. výroba barev a ředidel
    d. výroba součástek polovodičů (diody, tranzistory)
52. Jaké chemické sloučeniny představují ulity měkkýšů?
    a. dusičnan vápenatý, $Ca(NO_3)_2$
    b. uhličitan vápenatý, $CaCO_3$
    c. síran vápenatý, $CaSO_4$
    d. bisulfid železa, FeS_2

53. Přidáním prvku nebo sloučeniny do základní hmoty pro výrobu skla se vylepší jeho vlastnosti. Jaké využití má sklo s přídavkem olova?
    a. optická skla, ochrana proti radiaci
    b. varná skla, odolná skla vůči chemikáliím.
    c. tvrdá skla, odolná proti rozbití
    d. plastické sklo
54. Kaolin, živec a křemičitý písek jsou směsí na výrobu:
    a. skla
    b. porcelánu
    c. pálených cihel
    d. střešnících eternitových krytin
55. Který polokov je základem struktury silikonových polymerů?
    a. křemík
    b. uhlík
    c. antimon
    d. olovo
56. Které prvky ze 13. skupiny jsou polokovy:
    a. bor, hliník a gálium
    b. křemík a germánium
    c. uhlík
    d. bor
57. Uveďte elektronovou konfiguraci valenčních elektronů prvků 13. skupiny.
    a. ns^3np^1
    b. np^3
    c. ns^2np^1
    d. ns^1np^2
58. Jaké využití má kyselina boritá?
    a. výroba kosmetiky
    b. výroba slitin
    c. oční lékařství
    d. potravinářství
59. Která sloučenina boru se používá na výrobu smaltů a glazur?
    a. boran
    b. boritany
    c. boridy
    d. nitrid boritý
60. Jaký kov je obsažený v živci nebo slídě?
    a. vápník
    b. železo
    c. měď
    d. hliník
61. Vysvětlete pojem aluminotermie:
    a. výroba kovů pomocí hliníku
    b. tepelná výroba hliníku
    c. výroba slitin hliníku
    d. výroba železa

Příloha č. 9: **Dotazník pro žáky.**

DOTAZNÍK

V prvních pěti otázkách bude platit klasické školní známkování v rozsahu pěti stupňů (od nejlepší jedničky, po nejhorší pětku). Svůj tip na známku prosím zakroužkujte.

1. Ohodnoťte myšlenku hry, jako pomůcku procvičení a využití vědomostí.
2. Líbila se vám tato hra? (Nejen myšlenka hry, ale také např. její zpracování, atd.)
3. Na jakou známku byste sami ohodnotili své znalosti dle úspěšně zodpovězených otázek ve hře?
4. Myslíte si, že byly otázky příliš těžké? (Nejtěžší 1, až po nejlehčí 5).
5. Byly podle vás otázky vhodně zvoleny tak, aby pokrývaly celý průřez probírané látky a přitom se zabývaly podstatnými (neokrajovými) částmi učiva?

Nyní budete odpovídat na další otázky odpovědí ANO - NE.

6. Bavila vás tato hra?
7. Chcete ještě hrát jiné typy her s obsahem učiva z chemie?
8. Myslíte si, že díky opakování učiva touto hrou lépe zvládáte, pamatujete si, používáte dané vědomosti?
9. Má podle vás hraní takovýchto her ve vyučovacích hodinách svou budoucnost?

Příloha č. 10: **Dotazník pro UČITELE**

DOTAZNÍK

Pohlaví: muž × žena

Věk: 20 – 30; 30 – 40; 40 – 50; 50 a více

1. Věnujete se o svých hodinách aktivizujícím metodám?

   ANO NE

2. V případě, že využíváte ve svých hodinách aktivizující metody, jakým metodám dáváte přednost?

   I. Metody z hlediska aktivity a samostatnosti žáků (psychologický pohled):

   a. Metody sdělovací (diskusní)
   b. Metody řešení problémů
   c. Metody situační
   d. Metody inscenační
   e. Didaktické hry

   II. Komplexní výukové metody (složitější systém aktivizujících metod):

   a. Individuální a individualizovaná výuka, samostatná práce žáků
   b. Skupinová a kooperativní výuka
   c. Projektová výuka
   d. Partnerská výuka
   e. Frontální výuka
   f. Kritické myšlení
   g. Brainstorming
   h. Výuka dramatem
   i. Učení v životních situacích
   j. Televizní výuka

3. Pokud aktivizujících metod ve výuce nevyužíváte, z jakého je to důvodu?

   a. Nedostatek času na přípravu
   b. Ztráta času
   c. Nevhodnost použití
   d. Jiné .....

4. Myslíte si, že aktivizující metody mají své místo ve vyučovací hodině?

   ANO NE

   Komentář: .....

   .....

5. Jakou formou opakujete ve vyučovacích hodinách?

   I. Metody opakování a procvičování vědomostí

   a. na konci hodiny
   b. na začátku další hodiny
   c. po skončení tématického celku
   d. na konci pololetí, školního roku, před maturitou
   e. práce
      - s knihou
      - odborným textem
      - zápisu do sešitu
      - konceptem
      - přípravou referátu
      - vypracováním projektu

   II. Metody opakování a procvičování dovedností

   a. praktické dovednosti v LP
   b. správný metodický postup při vytváření práce
   c. zautomatizování základních technik
   d. práce se zdroji informací – literatura, PC, internet, …
   e. schopnost práce ve skupině
   f. schopnost organizace práce
   g. schopnost vedení pracovní skupiny
   h. schopnost provádět samostatná rozhodnutí

6. Používáte ve svých hodinách k opakování nebo k oživení hodiny hry?

   Pokud hry ve výuce používáte:

   a. Kolik času ve vyučovací hodině jim věnujete? .....
   b. Jak často hry ve výuce používáte?.....
   c. O jaké hry se jedná?.....

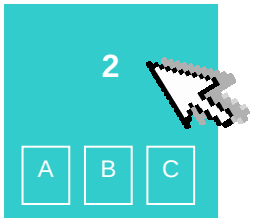
7. Myslíte si, že hry ve výuce mají svůj smysl?

   ANO NE

   Komentář: .....

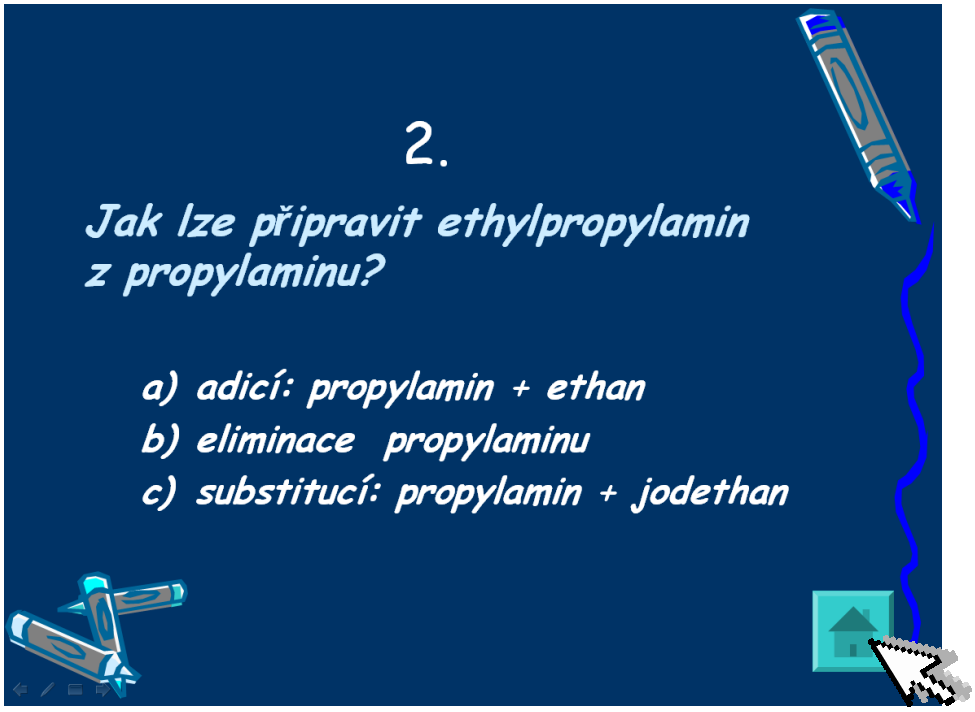
Příloha č. 11: **Ovládání hry v PowerPointu – Odhal, co skrývám**

1. Vyberte si číslo otázky a klikněte na velký obdélníček s tímto číslem (viz obr. 6 – 2, oblast klikání je znázorněno červeně).



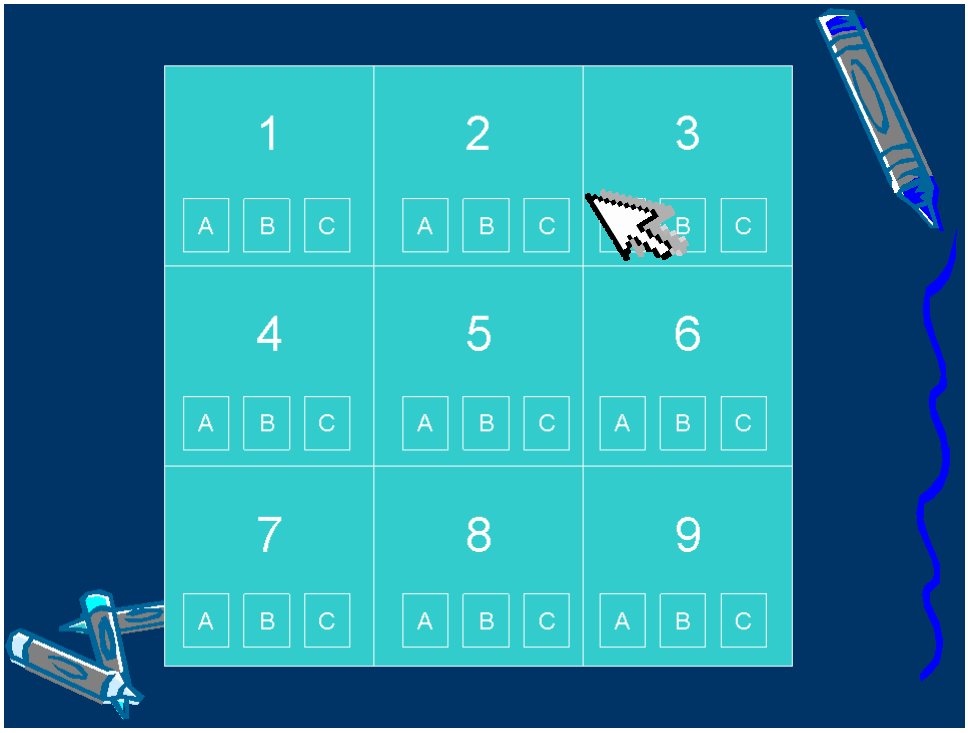
Obr. 6 – 2:Výběr otázky

2. Zobrazí se znění otázky a k ní tři možné varianty.Vyberte si odpověď, která se vám zdá správná, zapamatujte si ji a vraťte se zpátky na hrací plán kliknutím na domeček (viz obr. 6 – 3) u této otázky.

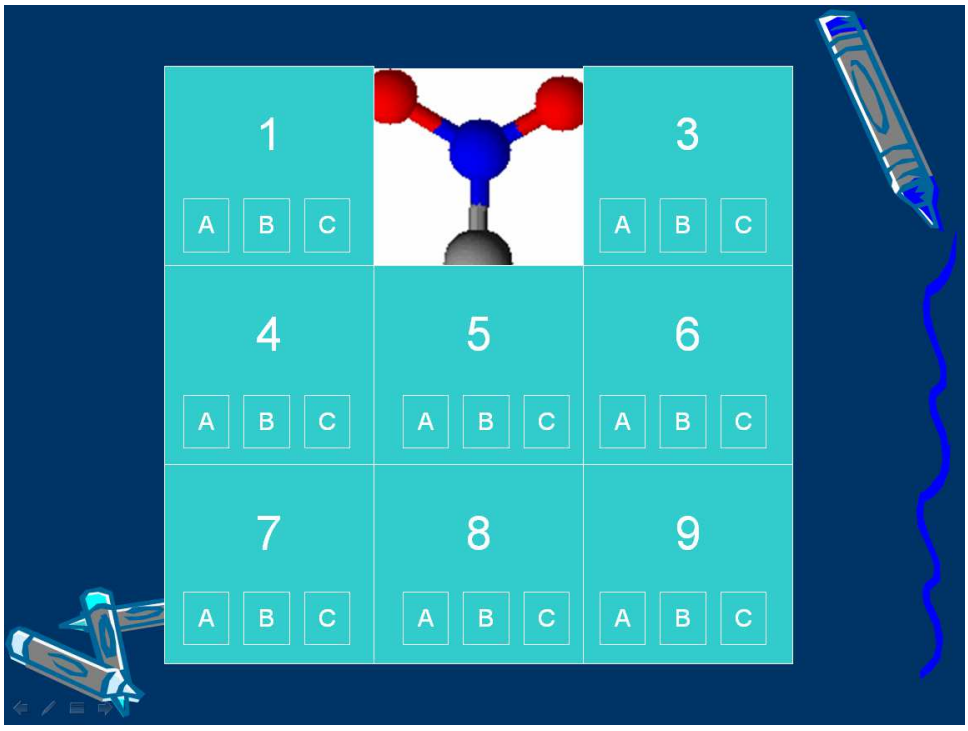


Obr. 6 – 3: Návrat na hrací plochu.

3. Na hracím plánu klikněte na vámi zvolenou odpověď A, B, nebo C (viz obr. 6 – 4, kliknutí na odpověď C). Pokud je otázka zodpovězena správně, políčko se odkryje a objeví se část obrázku. Jestliže je odpověď nesprávná, obrázek zůstane schovaný (viz obr. 6 – 5).



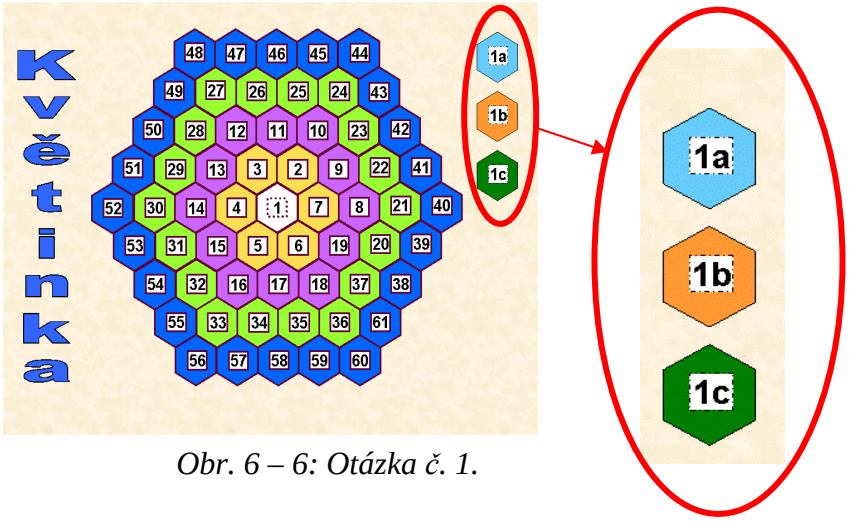
Obr. 6 – 4: Hrací plocha



Obr. 6 – 5: Odkrytá otázka.

Příloha č. 12: Ovládání hry v PowerPointu – Květinka

1. **Začátek hry:**
   Na začátku se určí, kolik skupin bude hrát(max. 3) a jakou bude mít barvu (a – modrá, b – oranžová, c – zelená).
2. **Každá skupina musí odpovědět na otázku č. 1:**
   Klikněte na políčko vybrané barevné skupiny s otázkou č. 1 (obr. *6 – 6*) v pravém horním rohu hracího pole a zobrazí se celé znění otázky a možné odpovědi.
   Každé políčko skrývá dvě otázky:
   1. otázka se zobrazí, pokud klikneme myší na číslo otázky do bílého obdélníku (viz obr. *6 – 7*).
   2. podotázka se zobrazí, klikneme – li myší do barevného pole šestiúhelníku, mimo bílý obdélník (viz obr. *6 – 8*)



Obr. 6 – 6: Otázka č. 1.

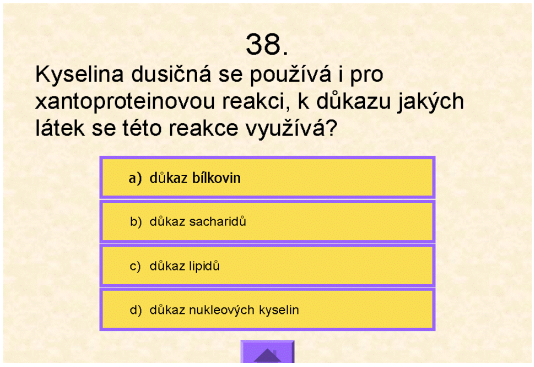
Obr. 6 – 7: Zobrazení 1. otázky.

Obr. 6 – 8: Zobrazení 2. podotázky.

3. **Zobrazení otázky:**

Vyberte číslo otázky a klikněte na hrací ploše na toto číslo do bílého obdélníku (viz obr. 6 – 9), objeví se celé znění otázky včetně možností odpovědí (obr. 6 – 10).

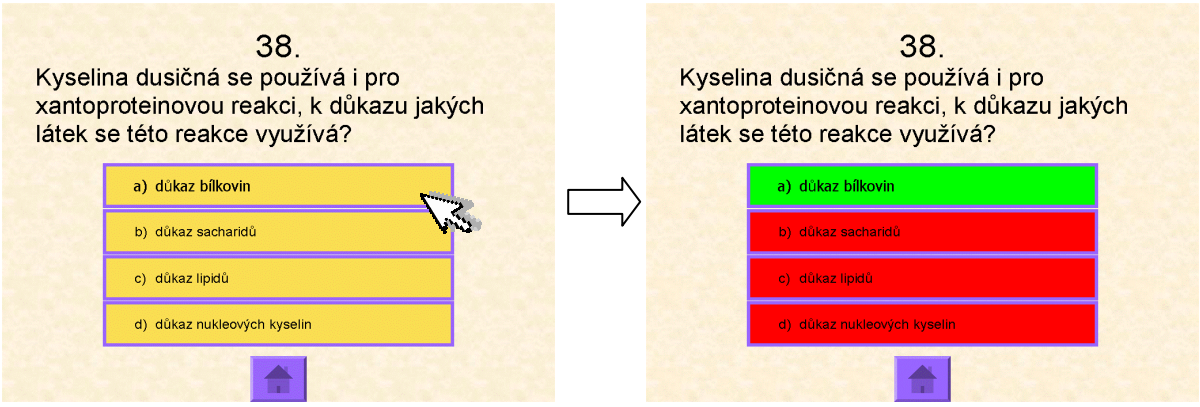
Obr. 6 – 9*: Jak se dostat k dané otázce.*



Obr. 6 – 10*: Zobrazení otázky s odpověďmi.*

4. **Výběr odpovědi:**

Zobrazila se otázka a u ní jsou čtyři odpovědi, z nichž jen jedna je správná. Vyberte odpověď a klikněte na ni. Objeví se, zda je správná – zelená, nebo špatná (červená) (viz obr. 6 – 11).

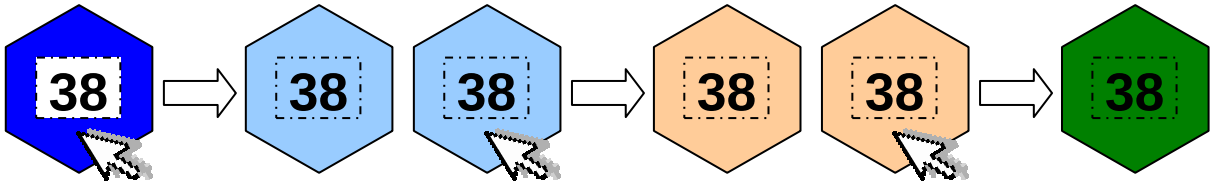


Obr. 6 – 11*: Zobrazení správné odpovědi.*

5. **Obarvení políčka hracího pole barvou dané skupiny:**

Vraťte se zpět na hrací plochu a podle toho, jestli byla odpověď správně nebo špatně označte barvou skupiny, která hrála, hrací políčko příslušného čísla otázky. Obarvení políčka se provede kliknutím myší na šestiúhelník s číslem otázky mimo bílý obdélník (viz obr. 6 – 12).

První kliknutí = modrá barva
Druhé kliknutí = oranžová barva
Třetí kliknutí = zelená barva
Čtvrté kliknutí = políčko zmizí

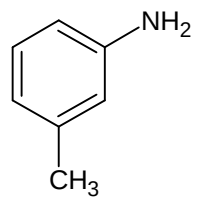


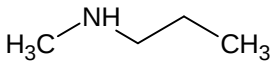
1. kliknutí 2. kliknutí 3. kliknutí

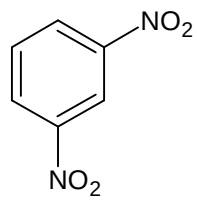
Obr. 6 – 12*: Obarvení políčka otázky.*

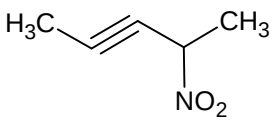
Příloha č. 13: **Test – dusíkaté deriváty**

1. Pojmenujte sloučeniny:

a) 

b) 

d) 

e) 

2. Reakcí nitrobenzenu s HCl za působení Fe vzniká:
   a) benzen
   b) anilin
   c) azobenzen
   d) diazoniová sůl

3. Reakcí zvanou kopulace lze připravit:
   a) dimethylnitrosoamin
   b) tetramethylamoniumbromid
   c) p-aminoazobenzen
   d) benzendiazoniumchlorid

4. Dimethylamin je:
   a) Dvojsytný sekundární amin
   b) Sekundární amin
   c) primární diamin
   d) sekundární diamin

5. Mezi dusíkaté deriváty uhlovodíků nepatří:
   a) Anilin
   b) Nitrobenzen
   c) TNT
   d) DDT

6. Jako diazotaci označujeme:
   a) vznik alkylaminové soli
   b) vznik oxoniové soli
   c) vznik diazoniové soli
   d) vznik azobarviv

Autorské řešení testu:

1.a) m-toluidin, 1.b) N-methylpropylamin, 1.c) 1,3-dinitrobenzen

2. b); 3.a); 4.b); 5) DDT; 6) c)

Příloha č. 14: Test – syntetické makromolekulární látky

Polymery

1. Které látky nazýváme biopolymery?
2. Které z uvedených polymerů vznikají polymerací (nehodící se škrtněte)?
   PP, PES, PAN, PMMA, PVC , PE, PTFE, EP, PU
3. Jaké využití mají fenolformaldehydové pryskyřice?
4. Vysvětlete, jaké vlastnosti a strukturu mají reaktoplasty?
5. Jak využití má polyvinylacetát?

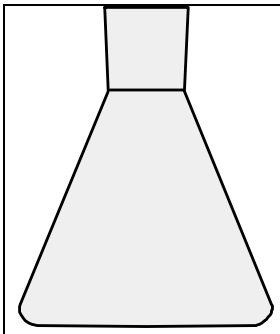
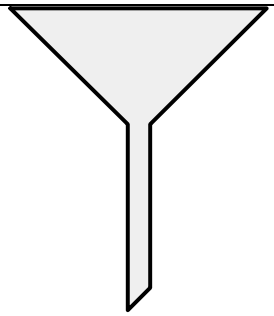
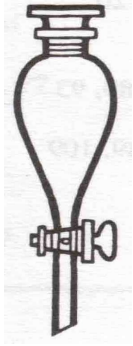
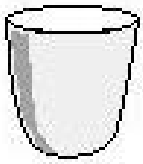
Autorské řešení testu:

Polymery

1. Makromolekulární látka, která vznikla v organismu kondenzací z monomerů. Např. polysacharidy, proteiny.
2. PP, PAN, PMMA, PVC, PE, PTFE
3. Impregnace papíru, textilu, dřeva
4. Zesíťované polymery, které vlivem se vlivem tepla vytvrzují a jsou dále nerozpustné a netavitelné.
5. Složka nátěrových hmot

Příloha č. 15: **Test – chemické sklo**

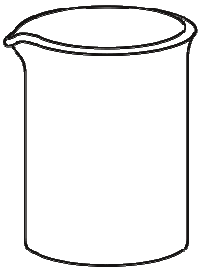
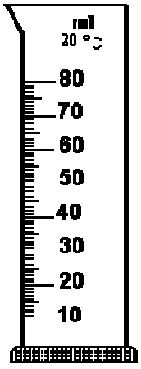
1. Pojmenujte chemické sklo:

			
a.	b.	c.	d.

2. Načrtněte chemické sklo:
   a. Kádinka
   b. Nedělená pipeta
   c. Odměrná baňka
   d. Zkumavka

Autorské řešení testu:

1. a) kuželová (Erlenmeyerova) baňka; b) filtrační nálevka, c) dělící nálevka; d) žíhací kelímek
2.

			
a.	b.	c.	d.

1) Vyberte kyselou aminokyselinu:
   a) Methionin
   b) Fenylalanin
   c) Kyselina glutarová
   d) Kyselina 2 – aminopropanová
   e) Kyselina aspargová
   f) Žádná z odpovědí nevyhovuje.
2) Lysin je aminokyselina:
   a) Kyselá
   b) Neutrální
   c) Bazická
   d) Heterocyklická
   e) Aromatická
   f) Žádná z odpovědí nevyhovuje.
3) Primární strukturou bílkovin rozumíme:
   a) Geometrické uspořádání polypeptidového řetězce.
   b) Sled aminokyselin v peptidovém řetězci.
   c) Prostorové uspořádání aminokyselin v peptidovém řetězci.
   d) Žádná z odpovědí nevyhovuje.
4) Esenciální aminokyseliny jsou:
   a) Threonin
   b) Alanin
   c) Serin
   d) Isoleucin
   e) Fenylalanin
   f) Tryprofan
   g) Žádná z odpovědí nevyhovuje.
5) Fibrinogen je:
   a) Zásobní bílkovina
   b) Stavební bílkovina
   c) Regulační bílkovina
   d) Obranná, ochranná bílkovina
   e) Žádná z odpovědí nevyhovuje.
6) Označte **nesprávné** tvrzení:
   a) Soli těžkých kovů denaturují bílkoviny.
   b) Terciární bílkoviny udávají pořadí aminokyselin.
   c) Globuliny jsou rozpustné ve vodě.
   d) Denaturace je strukturní změna bílkoviny.
   e) Pořadí aminokyselin v řetězci je zakódované v nukleových kyselinách.
7) Vyberte bílkovinu, která zprostředkovává transport železa v organismu:
   a) Transferin
   b) Hemoglobin
   c) Ferritin
   d) Myoglobin
   e) Cytochromy
   f) Žádná z odpovědí nevyhovuje.
8) Vyberte **správné** tvrzení:
   a) Fibrilární bílkoviny mají kulovitý tvar
   b) Sekundární struktura bílkovin určuje geometrický tvar řetězce.
   c) Denaturace bílkovin varem je reverzibilní.
   d) Elastin se vyskytuje ve vlasech, nehtech, kloubech.
   e) Žádná z odpovědí nevyhovuje.
9) Kde se vyskytuje a jakou má funkci bílkovina:
   a) Aktin
   b) Kasein

Autorské řešení testu:

1)c), e); 2) c); 3) b); 4) b), e), f); 5) b; 6) b), c); 7) a); 8) c), 9) a) aktin – globulární bílkovina, součást skeletu buněk, zajišťuje pohyb; b) kasein – bílkovina obsažená v mléce savců