



mpc
METODICKO-PEDAGOGICKÉ CENTRUM



Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

RNDr. Jana Ontková

Problémové metódy vo výučbe chémie s využitím moderných digitálnych technológií

Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe

Prešov
2014

Vydavateľ: Metodicko-pedagogické centrum, Ševčenkova 11,
850 01 Bratislava

Autor OPS/OSO: RNDr. Jana Ontková

Kontakt na autora: Technická akadémia, Hviezdoslavova 6, 052 01 Spišská Nová Ves,
jontkova@gmail.com

Názov OPS/OSO: Problémové metódy vo výučbe chémie s využitím moderných
digitálnych technológií

Rok vytvorenia OPS/OSO: 2014
XI. kolo výzvy

Odborné stanovisko vypracoval: RNDr. Danica Božová

Za obsah a pôvodnosť rukopisu zodpovedá autor. Text neprešiel jazykovou úpravou.

Táto osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe/osvedčená skúsenosť odbornej praxe bola vytvorená z prostriedkov národného projektu Profesionálny a kariérový rast pedagogických zamestnancov.

Projekt je financovaný zo zdrojov Európskej únie.

Kľúčové slová

Problémová metóda, problémové úlohy, problémové vyučovanie, riešenie problému, digitálne technológie, počítač, interaktívna tabuľa.

Anotácia

Cieľom tejto práce je poskytnúť overenú pedagogickú skúsenosť ako zatriktívniť edukačný proces, zmeniť negatívny postoj žiakov k procesu učenia sa a uvedomiť si spätosť chémie s každodenným životom. Hlavnou úlohou každého učiteľa je zvýšiť kvalitu výchovno-vzdelávacieho procesu a pripravovať mladých, tvorivých ľudí pre život. Ku skvalitneniu výučby nám okrem nových aktivizujúcich metód výrazne pomáhajú moderné digitálne technológie, ktoré sú súčasťou života každého z nás.

Akreditované programy kontinuálneho vzdelávania

Názov akreditovaného vzdelávacieho programu KV

Číslo akreditovaného
vzdelávacieho programu KV

Využitie moderných informačno-komunikačných
technológií vo vyučovaní chémie

44/2010-KV

Premena školy: Cesta od tradičného vyučovania
k aktívnemu učeniu sa žiakov"

698/2012-KV

OBSAH

ÚVOD	5
1 INOVAČNÉ VYUČOVANIE	7
1.1 Problémová metóda	7
1.2 Problémové úlohy	8
1.3 Problémové vyučovanie	9
1.4 Digitálne technológie	9
2 UKÁŽKY VYUČOVACÍCH HODÍN	11
2.1 Prvá vyučovacia hodina	11
2.2 Druhá vyučovacia hodina	21
2.3 Zhodnotenie vyučovacích hodín	29
ZÁVER	31
ZOZNAM PRÍLOH	33

ÚVOD

Výchovno-vzdelávací proces výraznou mierou ovplyvňuje moderná informačná spoločnosť. Počítače, internet, fotoaparát, kamera, navigačné prístroje, dotykové displeje sú našou každodennou súčasťou, a tiež výrazným motivačným prostriedkom pre žiaka vo vyučovacom procese. Z toho vyplýva potreba inovácie edukačného procesu, teda zmenu učiteľovho prístupu k procesu vzdelávania. Požiadavky dnešnej doby sú zamerané na hľadanie nových prístupov a vyučovacích metód.

Môžem povedať, že využívanie inovatívnych metód a foriem vo vyučovacom procese je pre žiakov motivujúce, atraktívne a kreatívne. Zároveň prináša výraznú efektivitu a dynamizuje klasické vyučovanie. Tradičné vyučovanie je charakterizované memorovaním informácií a riešením úloh, ale nepripravuje žiakov na aplikáciu poznatkov, s ktorými sa stretávajú v reálnom živote. Požiadavky dnešnej doby sú zamerané na zvyšovanie samostatnosti, tvorivosti, aktivity, porozumenia a rozvoja logického myslenia. Medzi oživujúce a motivujúce prvky v edukačnom procese patrí skupinové vyučovanie alebo problémové vyučovanie, ktoré majú zvýšiť záujem žiakov o proces učenia. Práve riešením problémových úloh si žiak osvojuje návyky a zručnosti pre jeho osobnostný rozvoj a pre budúci život.

Základným problémom kvality vyučovacieho procesu je aktivácia a motivácia študentov na vyučovacej hodine. Preto na skvalitnenie prírodovedného vzdelávania je potrebné využívať moderné digitálne technológie. Učitelia by mali vo výučbe využívať digitálne technológie, lebo stali sa neoddeliteľnou súčasťou života mladých ľudí, zvyšujú efektivnosť vyučovacieho procesu a tiež zlepšujú profil absolventa t.j. jeho osobnostný a odborný rast. Myslím si, že každý učiteľ, ak chce zabezpečiť efektívny a kvalitný proces výučby, mal by mať chuť sa v tejto oblasti vzdelávať. Učiteľ má žiakov viesť k tomu, aby získané vedomosti vedeli využívať v ďalšom učení, nadväzovať na ne, a zároveň ich využívať aj pri uplatňovaní medzipredmetových vzťahov.

Na stredných odborných školách sa predmet *chémia* vyučuje len v 1. ročníku štúdia. Väčšina žiakov považuje tento predmet za nepotrebný a náročný, a preto majú k danému predmetu negatívny postoj a neradi sa ho učia. Z tohto dôvodu sa snažím zmeniť postoj žiakov k procesu učenia tak, aby sa žiak aktívne zapájal do vyučovacieho procesu, a aby hodina bola pre nich zaujímavejšia, pestrejšia a príťažlivejšia. Vo vyučovaní chémie dôraz kladiem nielen na memorovanie vedomostí, ale hlavne na aplikáciu získaných poznatkov v praxi.

Cieľom mojej práce je poukázať na inovatívne metódy, konkrétne na rôzne možnosti využitia problémovej metódy s využitím moderných digitálnych technológií. V práci opisujem konkrétne ukážky využitia problémovej metódy s didaktickým spracovaním, ktoré sa mi osvedčili v praxi na zefektívnenie vyučovacieho procesu, ale hlavne na zvýšenie záujmu žiakov o proces učenia sa predmetu chémia. Vyučovací predmet chémia je podľa štátneho vzdelávacieho programu ISCED 3A pre 1. ročník odboru *elektrotechnika* je súčasťou vzdelávacej oblasti Človek a príroda, ktorý sa vyučuje len v 1. ročníku. Obsah učiva predmetu chémia nadväzuje na učivo základnej školy. Rozvíja, rozširuje a prehľbuje vedomosti žiakov zo všeobecnej, anorganickej, organickej chémie a biochémie. Práca je určená učiteľom chémie na stredných odborných školách.

Táto práca je rozdelená do 2 kapitol. Prvá kapitola „*Inovačné vyučovanie*“ sa zaoberá podstatou problémovej metódy, problémovými úlohami a digitálnymi technológiami vo vyučovacom procese, ktoré sú výrazným motivujúcim prostriedkom na proces učenia sa u žiakov. V druhej kapitole „*Ukážky vyučovacích hodín*“ sú opísané konkrétne ukážky využitia problémovej metódy s didaktickým spracovaním a hodnotením vyučovacej hodiny. Uvedená práca môže poslúžiť učiteľom chémie ako námet na vyučovaciu hodinu chémie na stredných odborných školách.

1 INOVAČNÉ VYUČOVANIE

Pojem *inovácia* predstavuje zmenu, ktorá prináša do škôl nové postupy, metódy a obsah učiva. Ide tu o zmeny v edukačnom procese, kde veľký dôraz sa kladie na stanovenie cieľa učenia, zavádzanie digitálnych technológií do výučby, aktivizujúce metódy vyučovania a inovatívne formy výučby. U žiakov sa inovatívne metódy stretávajú s pozitívnym postojom. Osobne tieto metódy využívam nielen pri výklade nového učiva, ale pri opakovaní a precvičovaní učiva, a tiež pri zisťovaní, do akej miery učivo žiaci ovládajú.

Inovačné vyučovanie sa sústreďuje na vzdelávanie v skupinách, na rozvíjanie tvorivého a logického myslenia, a hlavne na uplatňovanie vedomostí v praxi. Medzi výhody skupinovej práce patrí zvýšenie aktivity žiaka, vzájomná pomoc, zábava, súťaživosť, vyjadrovanie vlastných názorov a pod. Na druhej strane má aj nevýhody, a to v nezhodách žiackych názoroch pri riešení problému a tiež pasivitu niektorých žiakov.

K zvýšeniu aktivity žiaka na vyučovacích hodinách nám pomáhajú tzv. aktivizujúce metódy. Sú to postupy, ktoré smerujú k dosiahnutiu výchovno-vzdelávacích cieľov na základe učebnej práce žiakov. Môžeme ich klasifikovať z rôznych hľadísk. Pre potreby učiteľa (Kotrba, 2007, s. 81) sa členia:

- *podľa náročnosti prípravy* (čas, materiálne zabezpečenie, pomôcky),
- *podľa časovej náročnosti samostatného priebehu* vo vyučovaní,
- *podľa zaradenia do kategórie* (hry, situačné metódy, inscenačné metódy),
- *podľa účelu a cieľa vo vyučovacom procese* (motivácia, výklad, opakovanie, diagnostikovanie).

Medzi aktivizujúce metódy patria: diskusné, situačné, inscenačné, riešenie problémov, didaktické hry a špeciálne metódy.

1.1 Problémová metóda

Je to moderná vyučovacia metóda, ktorá dôraz kladie na samostatnú prácu žiaka, na rozvoj tvorivého a logického myslenia. Tvorí základ aktivizujúcich metód, ktoré oživujú a zlepšujú výchovno-vzdelávací proces. Táto metóda je v odbornej literatúre popisovaná ako vysoko efektívna metóda pri osvojovaní vedomostí. Spočíva v tom, že učiteľ žiakom neprekladá hotové poznatky, ale že sú vedení k odvodzovaniu nových poznatkov na základe vlastnej učebnej práce, pričom dôraz sa kladie na myslenie a riešenie problémov. Je efektívnou metódou, ktorá prispieva k rozvoju osobnosti žiaka. Pomocou tejto vyučovacej metódy sa u žiakov rozvíjajú rôzne kompetencie, napr.: čítanie s porozumením, schopnosť odborne sa vyjadrovať, písanie, formulácia viet, schopnosť riešiť problémy, schopnosť pracovať v skupinách, komunikatívnosť, schopnosť prezentovať dosiahnuté výsledky, schopnosť oponovať, schopnosť analyzovať, schopnosť syntetizovať atď.

Medzi problémové metódy zaraďujeme:

- *analýza prípadových štúdií, heuristické metódy, metódy čiernej skrinky, metódy konfrontácie, metóda paradoxov a pod.*

Výhodou problémovej metódy je získavanie vedomostí vlastnou aktívnou činnosťou, rozvoj myslenia, samostatnosti, rozvíjanie tvorivých schopností žiaka a získané poznatky sú trvalejšieho charakteru. Nevýhodou je veľká časová náročnosť, zvýšené nároky na didaktickú prípravu učiteľa, a tiež nie každé učivo je vhodné na riešenie problémov. Problémová metóda môže byť využitá v rôznej podobe, buď ako problémový výklad, problémový rozhovor, samostatné prípadne skupinové riešenie problému.

1.2 Problémové úlohy

V súčasnosti sa kladie veľký dôraz nie na memorovanie vedomostí, ale aby žiak vedel získané vedomosti využívať v praktickom živote. Preto vo vyučovacom procese sa treba sústrediť na riešenie problémových úloh, ktoré podporujú rozvoj aktivity, tvorivosti a samostatnosti.

Problémové úlohy tvoria základ všetkých aktivizujúcich metód. Učiteľ ich môže zadávať vo všetkých fázach výchovno-vzdelávacieho procesu, a to v rôznej podobe - ústne, písomne, graficky, experimentálne. Môžu byť rôzneho typu, napr. doplniť neúplný text, usporiadať fakty, objaviť súvislosti medzi pojmi, nájsť a opraviť chybu, nájsť riešenie problému atď. Menšou nevýhodou problémových úloh je veľká časová náročnosť a nerovnomerná schopnosť žiakov problémy vyriešiť.

Musíme si uvedomiť, že nie každá úloha je problémová. Na vyriešenie niektorých úloh žiakom stačia len nadobudnuté poznatky. Takéto úlohy sú určené na precvičovanie, upevňovanie, prípadne na overenie osvojených vedomostí. Problémovosť úlohy závisí od viacerých činiteľov: od veku žiaka, od fázy vyučovacieho procesu, do ktorej je úloha zaradená, od vedomostnej úrovne žiakov a pod.

Aby úloha bola problémová, musí spĺňať nasledujúce požiadavky (Blaško, 2013, s. 253) :

- má byť prirodzene spätá s preberaným učivom,
- má vychádzať z praktickej, životnej situácie, aby žiakov motivovala,
- musí v sebe obsahovať neznámy prvok, aby u žiakov vyvolala potrebu poznávania,
- problémová úloha musí byť správne sformulovaná, aby v nej žiak videl cieľ,
- má byť primeraná schopnostiam a vedomostiam žiakov.

Postup pri riešení problémových úloh môžeme rozdeliť do niekoľkých fáz (Kotrba, 2007, s. 83): *vytvorenie problémovej situácie* (porozumenie úlohe), *analýza problému* (určenie známeho a neznámeho, práca s literatúrou), *formulácia hypotézy* (hľadanie nového spôsobu riešenia, tvorba hypotézy), *preverovanie navrhnutého riešenia* (porovnanie s literatúrou, s praxou, u učiteľa) a *vypracovanie záverov riešenia* (zhrnutie výsledkov).

Problémových úloh existuje veľmi veľa a dajú sa rozlišovať z rôznych hľadísk. Podľa spôsobu riešenia problému môžeme všetky deliť na (Kotrba, 2007, s. 84):

- *skupinové riešenie problému* - žiaci riešia ten istý problém v skupinách, ktoré si sami zvolia postup pri riešení problému a v závere zástupca skupiny prezentuje ich riešenie,
- *individuálne riešenie problému* - každý žiak pracuje samostatne, musí vytvoriť riešenie zadanej problémovej úlohy.

1.3 Problémové vyučovanie

Je to typ vyučovania, pri ktorom žiaci samostatne riešia teoretické alebo praktické problémy, teda žiak je viac činný ako učiteľ. Na vyučovacej hodine pri problémovom vyučovaní žiaci vykonávajú rôzne samostatné práce, besedujú, diskutujú, argumentujú a komentujú. Výsledkom ich činnosti je nový poznatok, jeho objavenie a formulácia. Podstatou problémového vyučovania je vytváranie problémových situácií a usmerňovanie činnosti žiaka pri samostatnom riešení úloh. Na hodinách prevláda pozorovanie, vnímanie, porovnávanie, abstrakcia, analýza, syntéza, dokazovanie a zovšeobecňovanie.

Metóda problémového vyučovania sa využíva priamo na vyučovacích hodinách, alebo v mimoškolskej práci pri príprave žiakov na rôzne súťaže. Hlavným prínosom problémového vyučovania je motivácia žiaka, rozvoj jeho tvorivosti, aktivity, samostatnosti, komunikácie, zodpovednosť za svoju prácu a aj za prácu skupiny.

Môžeme ho realizovať prostredníctvom týchto metód:

- a) *problémový výklad* – učiteľ predkladá žiakom problémové otázky a spoločne s nimi tvorí odpovede, vysvetľuje podstatu nových pojmov a súčasne žiakom predkladá problémové situácie, aby v nich vyvolával záujem o preberané učivo.
- b) *heurestická metóda* – hlavným cieľom je podnecovať u žiaka samostatnosť a tvorivosť, pritom žiaci musia vedieť informácie vyhľadávať, zhromažďovať, triediť, musia vedieť klásť otázky a tvoriť hypotézy. Pri tejto metóde nové poznatky žiaci sami objavujú a formulujú.
- c) *výskumná metóda* – žiaci riešia úlohy samostatne, pracujú s literatúrou, formulujú problém a hľadajú spôsoby riešenia.

1.4 Digitálne technológie

Na zatriktívnenie vyučovacieho procesu nám slúžia moderné digitálne technológie, ktoré zväčšujú záujem žiakov o proces učenia sa. Aby žiak bol vo vyučovacom procese úspešný, musí sa ho aktívne zúčastniť. Keďže zo strany žiaka motivácia je pomerne nízka, nevyhnutná je vonkajšia motivácia zo strany učiteľa.

Digitálne technológie umožňujú učiteľovi prezentovať učivo atraktívnejšou a efektívnejšou formou, a tým spraviť hodinu zaujímavejšou, pestrejšou a prítazlivejšou. Medzi základné digitálne prostriedky pre prácu moderného učiteľa patrí počítač, dataprojektor, digitálny fotoaparát, mikrofón, kamera, ICLICK súprava, interaktívna tabuľa, multifunkčné zariadenie atď. Majú dôležitú úlohu pri napĺňaní rôznych výučbových cieľov (Kalaš, 2010, s. 27), významne prispievajú k zvyšovaniu motivácie, k nárastu sebadôvery a sebaúcty.

Veľmi obľúbeným motivačným prostriedkom je počítač, ktorý významne prispieva k sprostreniu vyučovacej hodiny, uľahčuje pochopenie chemického experimentu, vzťahov a súvislostí medzi chemickými pojmami. Modernou pomôckou na zatriktívnenie vyučovania je interaktívna tabuľa, ktorá ponúka veľkú variabilitu a podporuje kreativitu. Pomocou interaktívnej tabule spoločne so žiakmi môžeme upravovať vytvorený materiál priamo na vyučovacej hodine a tiež využívať informačné zdroje. Základnými súčasťami interaktívnej tabule sú: plocha tabule, dataprojektor,

počítač, softvér a pevný závesný systém. Fungovanie interaktívnej tabule je jednoduché. Treba si uvedomiť, že to, čo funguje na počítači, bude fungovať aj na interaktívnej tabuli.

Využitie interaktívnej tabule môžeme zhrnúť do troch oblastí (Adamek, 2010, s. 95):

1. *prezentovanie, demonštrovanie a modelovanie* – interaktívna tabuľa je výrazný vizuálny prostriedok, ktorý výrazne zvyšuje názornosť, skraca dobu na výklad. Pomocou interaktívnej tabule môžeme prezentovať informácie z rôznych zdrojov (CD, DVD, z vlastných vopred pripravených materiálov, priamo z internetu a pod.),
2. *zvýšenie aktivity žiaka aj učiteľa* – žiakov motivuje k väčšej aktivite, učiteľ využíva pestrejšie zdroje k didaktickej príprave,
3. *nové metódy a efektívnosť na vyučovaní* – interaktívna tabuľa umožňuje plynulé využívanie materiálov a interaktívnych zdrojov.

Vybavenie učebne chémie laboratórnymi pomôckami a chemikáliami na našej škole je na nízkej úrovni, a preto využitie digitálnych technológií má pre mňa veľký význam. Na spestrenie vyučovacích hodín si pripravujem rôzne krížovky, tajničky, prešmyčky, puzzle, prezentácie, hypertexty, pracovné listy pre žiakov, databázy úloh, kvízy, testy atď. Pri prípravách alebo priamo na vyučovacích hodinách využívam Planétu vedomostí, v ktorej si sama prípadne spoločne so žiakmi vytváram svoje lekcie. Na zvýšenie pozornosti žiakov využívam rôzne výučbové programy: program *Hot Potatoes* (krížovka, kvíz, miešanica, dopĺňovačka), *ACD/ChemSketch* (tvorba štruktúrnych vzorcov, 3D vizualizácia uhl'ovodíkov), *Periodic Table mini* (interaktívna tabuľka prvkov), *FreeMind* (tvorba myšlienkových máp) a pod.

Využívanie problémovej metódy nielen vo vyučovaní chémie s využitím digitálnych technológií zvyšuje záujem žiakov o tento predmet, kvalitu a efektívnosť učenia sa, a tým aj dosiahnutie lepších študijných výsledkov. Z vlastných skúseností viem, že vhodnou motiváciou sa žiak zapája do pripravených úloh a jeho vedomosti sú trvalejšieho charakteru.

V nasledujúcej kapitole uvediem ukážky využitia problémových metód na vyučovacích hodinách chémie 1. ročníka študijného odboru *elektrotechnika*.

2 UKÁŽKY VYUČOVACÍCH HODÍN

V súčasnosti na vyučovacích hodinách nielen učitelia chémie okrem klasickej tabule, kriedy a práce s učebnicou prípadne demonštrácie chemického experimentu používajú moderné digitálne technológie. Pomocou počítača a interaktívnej tabule zapájajú žiakov do krátkodobých alebo dlhodobých projektov, dávajú žiakom zaujímavé domáce úlohy, a tým rozvíjajú ich samostatnosť a tvorivé myslenie.

V nasledujúcich podkapitolách popisujem didakticky spracované 2 vyučovacie hodiny. Na 1. vyučovacej hodine je expozícia učiva realizovaná problémovou metódou (riešenie problému) a na druhej hodine využitím problémového výkladu.

2.1 Prvá vyučovacia hodina

Téma „Redoxné vlastnosti prvkov“ je naplánovaná na 1 vyučovaciu hodinu. Túto vyučovaciu hodinu som realizovala v chemickom laboratóriu vybavenom interaktívnou tabuľou. Žiaci na vyučovacej hodine boli rozdelení do 4 heterogénnych šesťčlenných skupín a každá skupina mala samostatne vypracovať zadané úlohy. Štruktúra vyučovacej hodiny je zameraná na zvýšenie aktivity žiaka na vyučovacej hodine s využitím moderných digitálnych technológií. V úvode uvádzam ciele, požadované vstupy a výstupy, kľúčové kompetencie, metódy, formy a prostriedky výučby (Lisá, 2010, s. 166). Postup a obsah vyučovania je podrobne rozpísaný nižšie.

Téma: Redoxné vlastnosti prvkov.

Tematický celok: Všeobecná a anorganická chémia.

Ciele:

kognitívne

- charakterizovať pojmy: redoxná reakcia, redukcia, oxidácia, redukovaadlo, oxidovaadlo,
- zapísať čiastkové deje redoxnej reakcie a vyrovnat' oxidačno-redukčnú rovnicu,
- vysvetliť pojem „redoxné vlastnosti prvkov“, ušľachtilé a neušľachtilé kovy,
- vymenovať kovy z elektrochemického radu napätia kovov,
- vysvetliť vlastnosti vyplývajúce z radu napätia kovov,
- poznať praktické využitie redoxných dejov v bežnom živote,
- riešiť úlohy na základe analýzy odborného textu.

afektívne

- interpretovať svoje názory pri riešení problémových úloh,
- rozvíjať spoluprácu medzi žiakmi, tolerovať a prijímať iné názory, komunikovať.

psychomotorické

- rozvíjať zručnosti potrebné na prácu s počítačom, ovládať prácu s interaktívnou tabuľou.

Vstup (čo od žiaka očakávame):

Žiak by mal :

- vedieť používať odbornú terminológiu,
- vedieť charakterizovať pojem chemická reakcia, zapísať ju pomocou chemickej rovnice a určiť stechiometrické koeficienty,
- vedieť určiť oxidačné čísla atómov prvkov v zlúčeninách,
- ovládať prácu s počítačom (textový a prezentačný editor), s programom Hot Potatoes a prácu s Internetom.

Kompetencie

Komunikačné schopnosti:

- porozumieť obsahu odborného textu,
- vytvoriť zrozumiteľné závery z pozorovania,
- vyjadrovať svoje myšlienky pri riešení problémových úloh,
- formulovať a vyjadrovať svoje myšlienky, názory pri vzájomnej komunikácii medzi sebou,
- primerane komunikovať v materinskom jazyku.

Matematické kompetencie a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky:

- aplikovať získané vedomosti pri riešení konkrétnych úloh z praxe,
- pri riešení úloh využiť poznatky z oblasti názvoslovia zlúčenín (určiť oxidačné čísla),
- využívať tvorivé myslenie pri riešení problémových úloh,
- logicky spájať získané vedomosti z vyučovacieho procesu a z bežného života,
- vyvodzovať závery a formulovať ich.

Digitálne kompetencie:

- práca s počítačom, s interaktívnou tabuľou,
- schopnosť vyhľadávať, zhromažďovať a spracovávať informácie z Internetu
- ovládať základné zručnosti pri práci s programami: MS Word, MS PowerPoint, Hot Potatoes.

Naučiť sa učiť:

- pristupovať k zdrojom informácií a logicky ich spracovávať,
- organizovať si vlastné učenie,
- posudzovať svoju prácu,
- uviesť príklady z bežného života.

Spoločenské a občianske kompetencie:

- vedieť pracovať samostatne, vo dvojici a v skupinách, vzájomná spolupráca, tolerovanie názorov,
- vedieť zhodnotiť a prezentovať výsledky svojej a skupinovej práce.

Iniciatívnosť a podnikavosť:

- rozvíjať tvorivé myslenie pri riešení problémových úloh.

Medzipredmetové vzťahy: Biológia, fyzika, ekológia, matematika a informatika.

Typ VH: Hodina osvojovania nových vedomostí a zručností.

Miesto realizácie: Odborná učebňa chémie.

Metódy a formy:

Metódy

- slovné metódy - metóda rozhovoru, brainstorming, problémová metóda, výklad,
- názorné metódy – pozorovanie,
- praktické metódy – práca s počítačom, práca s chemikáliami, riešenie úloh.

Formy

- frontálne vyučovanie,
- samostatná alebo skupinová práca žiakov.

Prostriedky:

Učebné pomôcky

- kartičky, pracovný list,
- prezentácia,
- učebnice:

1. J. Blažek, J. Fabini: Chémia pre študijné odbory SOŠ, SPN Bratislava 1984;
2. J. Kmeťová a kol.: Chémia pre 1. ročník gymnázií, EXPOL PEDAGOGIKA, 2010.

Didaktická technika

učiteľ:

- počítač s pripojením na internet,
- dataprojektor, interaktívna tabuľa.

žiak:

- počítač s pripojením na internet.

Softvérové vybavenie

- kancelársky balík MS Office,
- program Hot potatoes, prehliadač Internet Explorer.

Požiadavky na zručnosti žiakov:

- ovládať prácu s počítačom a interaktívnou tabuľou,
- základné zručnosti s programami: MS Word, MS PowerPoint, Hot Potatoes,
- ovládať prácu s Internetom.

Požiadavky na zručnosti učiteľov:

- ovládať prácu s počítačom a interaktívnou tabuľou,
- schopnosť pracovať s internetovým prehliadačom,
- základné zručnosti s kancelárskym balíkom MS Office, programom Hot Potatoes,
- používať multimediálne technológie.

Postup a obsah vyučovania:

I. Úvodná časť

Organizácia – oboznámenie s cieľom a organizáciou vyučovacej hodiny.

II. Hlavná časť

Motivácia

Frontálne opakovanie učiva: V úvode vyučovacej hodiny si žiaci precvičia základné pojmy z oblasti chemických reakcií vyplnením krížovky (obrázok 1) na interaktívnej tabuli.

Legenda ku krížovke

Vodorovne:

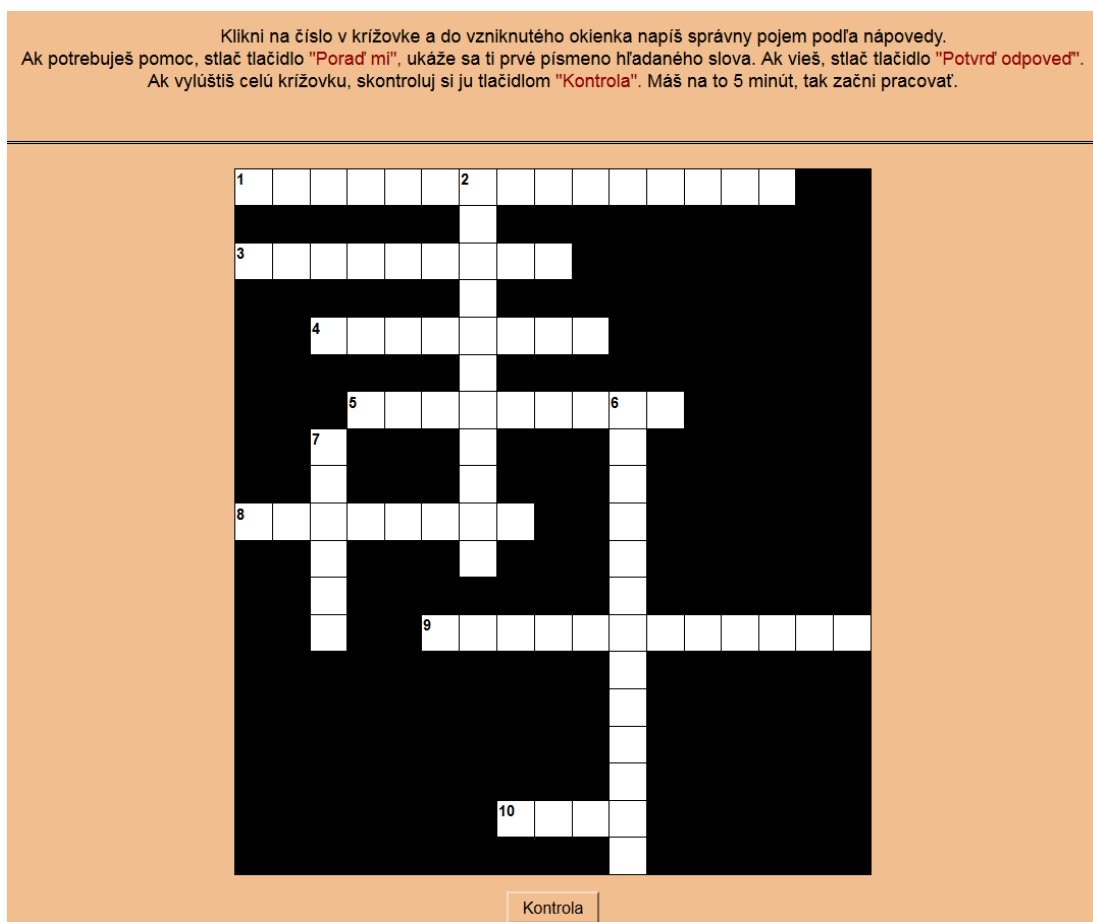
1. Premeny, pri ktorých z určitých chemických látok vznikajú iné látky
3. Chemické látky, ktoré navzájom reagujú sa nazývajú
4. Chemické látky, ktoré pri reakcii vznikajú nazývame
5. Látky, ktoré môžu reagovať aj ako kyseliny aj ako zásady nazývame
8. Podľa Arrheniovej teórie látky, ktoré vo vodnom roztoku odštiepujú vodíkové katióny sa nazývajú
9. reakcie, pri ktorých dochádza k odovzdávaniu a prijímaniu protónov sa nazývajú
10. Chemické zlúčeniny zložené z katiónov kovových prvkov a aniónov kyselín sa nazývajú...

Zvislo:

2. Pár "kyselina-zásada" líšiaci sa o katión vodíka označujeme pojmom
6. Reakcia vodných roztokov kyselín a zásad sa nazýva
7. Podľa Arrheniovej teórie látky, ktoré vo vodnom roztoku odštiepujú hydroxidové anióny sa nazývajú

Odpovede:

1 – chemické reakcie; 2 – konjugovaný; 3 – reaktanty; 4 – produkty; 5 - amfotérne;
6 - neutralizácia; 7 - zásady; 8 - kyseliny; 9 - protolytické; 10 - soli.



Obrázok 1 Krížovka

Prameň: vlastný návrh

Následne učiteľ zopakuje so žiakmi nadobudnuté vedomosti z predchádzajúcich vyučovacích hodín, ktoré sú potrebné pri výklade nového učiva. Učiteľ žiakom zadáva otázky:

Otázka č. 1. Vysvetlite pojem „oxidácia“ a uveďte príklad.

Výstup (odpovede žiakov):

Oxidácia je dej, pri ktorom atóm alebo ión chemickej látky odovzdáva elektróny, a preto sa oxidačné číslo zväčšuje.

Napr. $\text{Al}^0 - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}^{3+}$

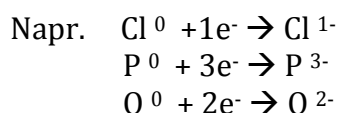
$\text{Cu}^0 - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^{2+}$

$\text{P}^0 - 5\text{e}^- \rightarrow \text{P}^{5+}$

Otázka č. 2. Vysvetlite pojem „redukcia“ a uveďte príklad.

Výstup (odpovede žiakov):

Redukcia je dej, pri ktorom atóm alebo ión chemickej látky prijíma elektróny, a preto sa oxidačné číslo znižuje.



Otázka č. 3. Čo je to oxidovadlo a redukovadlo?

Výstup (odpovede žiakov):

Oxidovadlo je látka, ktorá je schopná prijímať elektróny (redukovať sa) a redukovadlo látka, ktorá je schopná odovzdávať elektróny (oxidovať sa).

Otázka č. 4. Aké významné redoxné deje poznáte z bežného života?

Výstup (odpovede žiakov):

Deje prebiehajúce v prírode – fotosyntéza, hnitie a dozrievanie ovocia, horenie, premena živín, dýchanie atď.

Redoxné deje pri výrobe kovov – výroba železa, amoniaku, elektrolýza a pod.

Expozícia (sprístupňovanie nového učiva)

Pomocou rozhovoru so žiakmi učiteľ zhrnie poznatky z oblasti oxidačno-redukčných reakcií a poukazuje na spätosť chémie a bežného života. Vieme, že niektoré chemické reakcie sú prudké a niektoré vôbec neprebiehajú.

Učiteľ žiakom položí otázku: *Ako by ste to vysvetlili?* Žiaci by mali dospieť k záveru, že niektoré kovy sú reaktívnejšie, iné sú menej reaktívne.

Skupinová práca (laboratórny pokus) - Učiteľ žiakov rozdelí do 4 heterogénnych šesťčlenných skupín a zadá im úlohu. Každá skupina dostane kartičku s číslom ich skupiny, na ktorej sú pre nich napísané praktické úlohy.

Kartička č. 1

Zadanie úlohy: Do 2 skúmaviek odpipetujte po 5 cm³ roztoku 6% kyseliny chlorovodíkovej, do ktorej ponorte:

1a. zinkový drôtik,

1b. medený drôtik. Pozorujte zmeny a zaznamenajte ich do uvedenej tabuľky.

	kov	chemická reakcia
1a.		
1b.		

Kartička č. 2

Zadanie úlohy:

2a. Do skúmavky odmerajte 10 cm³ roztoku 10% síranu meďnatého, do ktorej ponorte pásik zinkového plechu.

2b. Do skúmavky odpipetujte 5 cm³ roztoku kyseliny chlorovodíkovej, do ktorej ponorte kúsok zlata. Pozorujte zmeny a zaznamenajte ich do uvedenej tabuľky.

	kov	chemická reakcia
2a.		
2b.		

Kartička č. 3

Zadanie úlohy:

3a. Do kadičky nalejte 20 cm³ destilovanej vody, do ktorej ponorte medený pliešok.

3b. Do kadičky odmerajte 10 cm³ roztoku 10% síranu meďnatého, do ktorej ponorte železný klinec. Pozorujte zmeny a zaznamenajte ich do uvedenej tabuľky.

	kov	chemická reakcia
3a.		
3b.		

Kartička č. 4

Zadanie úlohy:

4a. Do skúmavky odmerajte 10 cm³ roztoku dusičnanu strieborného, do ktorej ponorte medený drôtik.

4b. Sodík opatrne vytiahnite z nádoby s petrolejom, v ktorej sa uskladňuje. Pomocou pinzety vhodte malý kúsok sodíka do kadičky s vodou. Pozorujte zmeny a zaznamenajte ich do uvedenej tabuľky.

	kov	chemická reakcia
4a.		
4b.		

Po ukončení pokusov a zapísaní pozorovaných zmien do tabuliek, učiteľ na interaktívnej tabuli zobrazí tabuľku s riešeniami jednotlivých úloh.

Tabuľka 1 Zápis chemických reakcií

	kov	chemická reakcia
1a.	Zn	$\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
1b.	Cu	$\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow \text{nereaguje}$
2a.	Zn	$\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Zn SO}_4 + \text{Cu}$
2b.	Au	$\text{Au} + \text{HCl} \rightarrow \text{nereaguje}$
3a.	Cu	$\text{Cu} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{nereaguje}$
3b.	Fe	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Fe SO}_4 + \text{Cu}$
4a.	Na	$2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$
4b.	Cu	$\text{Cu} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{Ag}$

Prameň: Vlastný návrh

Žiaci si skontrolujú svoje riešenia a učiteľ položí **otázku**: *Ako by ste vysvetlili uvedené skutočnosti? Prečo niektoré chemické reakcie prebehli a iné nie?*

Brainstorming: Každý žiak rozmýšľa a napíše do zošita (maximálne 2 min.), spôsob ako vysvetliť zistené údaje. Následne svoj názor konzultuje so svojim susedom a ako dvojica povedia svoj názor ostatným.

Výstup (odpovede žiakov): od fyzikálnych vlastností, od počtu valenčných elektrónov, od chemických vlastností, závisí to od umiestnenia kovu v periodickej tabuľke prvkov, a pod.

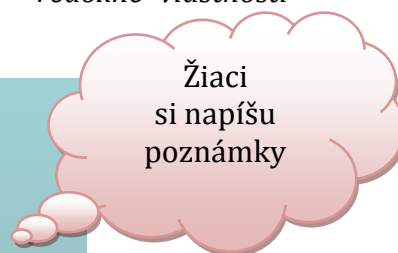
Po krátkej diskusii učiteľ zhrnie názory žiakov a vysloví tvrdenie: „**Kovy sú podľa klesajúcich redukčných vlastností zoradené do elektrochemického radu napätia kovov**“. Pomocou pripravenej prezentácie učiteľ vysvetlí pojmy - *redoxné vlastnosti prvkov* a *elektrochemický rad napätia kovov*.



Redoxné vlastnosti látok

Pod pojmom red. vlastnosti prvkov rozumieme ich oxidačné a redukčné schopnosti. Väčšina látok môže v jednej redoxnej reakcii pôsobiť ako **oxidačné činidlo** (môže prijímať e^-) a v druhej ako **redukčné činidlo** (môže odovzdávať e^-). Závisí to od **redoxných schopností** reakčného partnera.

Redoxné vlastnosti kovov vo vodných roztokoch možno určiť na základe **elektrochemického radu napätia kovov**, v ktorom sú kovy zoradené podľa klesajúcich redukčných schopností.



Obrázok 2 Snímka prezentácie č. 1

Prameň: vlastný návrh



ELEKTROCHEMICKÝ RAD NAPÄTIA KOVOV

- ❖ Kovy sú zoradené podľa klesajúcich redukčných schopností (schopností oxidovať sa na svoje katióny).
- ❖ Neúplný elektrochemický rad kovov:

neušľachtilé kovy ušľachtilé kovy

Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H₂, Cu, Ag, Hg, Pt, Au

→

V smere zľava doprava klesajú redukčné vlastnosti kovov, a tiež reaktivita kovov.

Obrázok 3 Snímka prezentácie č. 2

Prameň: vlastný návrh

Po vysvetlení základných pojmov učiteľ zadá žiakom problémovú úlohu, ktorú majú vyriešiť na základe pozorovania chemických reakcií a získaných vedomostí z predchádzajúcich hodín. Ako pomôcka im slúži elektrochemický rad napätia kovov zobrazený na interaktívnej tabuli.

Zadanie problémovej úlohy: Z elektrochemického radu napätia kovov sa dá určiť, či redoxný dej je uskutočniteľný. Na základe tohto radu napätia kovov určte, aké vlastnosti z neho vyplývajú.

Učiteľ postupne žiakom zadáva pomocné čiastkové úlohy s časovým limitom, ktoré majú žiakov naviesť na vyriešenie zadaného problému. Pri riešení problémovej úlohy žiakom nestačia iba naučené postupy, ale na základe vyriešenia zadaných úloh majú dosiahnuť riešenie hlavného problému. Po uplynutí časového limitu jednotlivých úloh učiteľ ukáže riešenie konkrétnej úlohy na interaktívnej tabuli. Čas na vyriešenie jednotlivých úloh je uvedený v zátvorke.

Úloha 1. Nájdite kritérium podľa ktorého by sme mohli uvedené chemické reakcie rozdeliť do niekoľkých skupín (5 min.).

Riešenie: Všimnite si reaktanty – kov a kyselina, kov a voda, kov a soľ kovu.

Úloha 2. Chemické reakcie kovov rozdeľte podľa druhého reaktanta do 3 skupín (5 min.).

Riešenie:

1. skupina „reakcia kovu s kyselinou“

- $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$ nereaguje
- $\text{Au} + \text{HCl} \rightarrow$ nereaguje

2. skupina „reakcia kovu s vodou“

- $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ nereaguje
- $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$

3. skupina „reakcia kovu so soľami kovov“

- $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$
- $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

Po vypracovaní jednotlivých úloh každá skupina má 5 minút na vyvodenie záveru svojho zistenia a zdôvodní ho.

Výstup (odpovede žiakov):

1. skupina

- neúšľachtilé kovy reagujú s kyselinami,
- iba alkalické kovy reagujú s vodou.

2. skupina

- neúšľachtilé kovy reagujú s kyselinami a pri reakcii uniká vodík, ušľachtilé kovy nereagujú,
- kovy pred vodíkom reagujú s vodou, za vodíkom nie,

- neušľachtilý kov vytlačí kov pred ním z príslušnej soli.
- 3. skupina
 - neušľachtilé kovy reagujú s kyselinami a pri reakcii vzniká vodík,
 - s vodou reagujú len kovy pred vodíkom,
 - kov nahradí v soli druhý kov.
- 4. skupina
 - alkalické kovy reagujú s kyselinami,
 - kovy pred vodíkom reagujú s vodou, za vodíkom nereagujú s vodou.

Učiteľ zhrnie riešenie zadanej problémovej úlohy. Všetky skupiny dospeli k vyriešeniu úlohy, niektoré odpovede boli výstižné, druhé len čiastočné. Iba jedna skupina (2. skupina), v ktorej boli dvaja výborní žiaci vyvodila záver svojej úlohy kompletne do 3 bodov. Následne učiteľ pomocou pripravenej prezentácie postupne vysvetľuje jednotlivé pojmy na interaktívnej tabuli, zdôrazňuje dôležité časti a žiaci si robia poznámky.

Z radu kovov vyplýva:

1. **Neušľachtilé kovy** – na začiatku sú **alkalické kovy**, ktoré za bežných podmienok reagujú s vodou a so zriedenými kyselinami, z ktorých vytlačujú vodík.

napr.
$$\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$$

Neušľachtilé kovy vytlačujú zo zlúčenín kovy pod vodíkom.

napr.
$$\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$$

Obrázok 4 Snímka prezentácie č. 3

Prameň: vlastný návrh

2. **Ušľachtilé kovy** nereagujú ani s vodou, ani so zriedenými kyselinami. Reagujú len s koncentrovanými kyselinami, ktoré majú oxidačné účinky (kyselina sírová a kyselina dusičná) a s ostatnými kyselinami len za prítomnosti oxidovadiel, pri týchto reakciách vzniká voda.

$$\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

3. Kov nachádzajúci sa naľavo od daného kovu je schopný redukovať kation tohto kovu, ktorý je od neho napravo.

$$\text{Zn} + \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Fe}$$

Obrázok 5 Snímka prezentácie č. 4

Prameň: vlastný návrh

Aplikácia a fixácia (precvičovanie a upevňovanie učiva)

Frontálna práca žiakov - žiaci riešia úlohy z pripraveného pracovného listu na interaktívnej tabuli. Obhajujú svoje názory a vyvodzujú závery, čím učiteľ získava okamžitú spätnú väzbu o pochopení preberaného učiva.

Cvičenia

1. Do prázdnych doplňte správne pojmy.

V elektrochemickom rade napätia kovov sa kovy naľavo od vodíka nazývajú a napravo od vodíka V tomto rade v smere zľava doprava klesajú vlastnosti kovov. Neušľachtilé kovy pri reakciách so zriedenými kyselinami vytláčajú Ušľachtilé kovy reagujú len s kyselinami, ktoré majú účinky za prítomnosti oxidovadiel, pri týchto reakciách vzniká Kov nachádzajúci sa naľavo od daného kovu je schopný redukovať tohto kovu .

Riešenie: **neušľachtilé, ušľachtilé, redukčné, vodík, oxidačné, voda, katión.**

2. Doplňte chemické rovnice uvedených chemických reakcií a svoje odpovede zdôvodnite.

- a) $\text{Mg} + \text{HCl} \rightarrow$
- b) $\text{Fe} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$
- c) $\text{Au} + \text{HNO}_3 \rightarrow$
- d) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- e) $\text{Al} + \text{HCl} \rightarrow$
- f) $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

Riešenie:

- a) $\text{Mg} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$
- g) $\text{Fe} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{Ag}$
- b) $\text{Au} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ neprebehne
- c) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MgO} + \text{H}_2$
- d) $2 \text{Al} + 6 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2$
- e) $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$

Diagnostika

Učiteľ v krátkosti vyhodnotí náročnosť jednotlivých úloh.

III. Záverečná časť

Hodnotenie

Učiteľ zhodnotí priebeh celej vyučovacej hodiny, ohodnotí prácu žiakov počas vyučovacej hodiny slovné, frontálne aj individuálne a zadá domácu úlohu.

Domáca úloha: Vysvetlite pojem korózia, čo ju spôsobuje a ako predmety pred koróziou chrániť.

Na nasledujúcej vyučovacej hodine učiteľ spoločne so žiakmi zhrnie riešenie domácej úlohy.

Výstup: Korózia je zmena povrchu kovu pôsobením vonkajších činiteľov, napr. vody, kyslíka, korózných plynov. Na povrchu železných predmetov vzniká hrdza, a tým predmety ničí. Najbežnejším ochranným prostriedkom proti korózii a proti vlhkosti sú *ochranné nátery* olejovými alebo syntetickými lakmi, smaltovaním, galvanickým pokovovaním a pod.

Hodnotenie vyučovacej hodiny

Na vyučovacej hodine som postupovala podľa uvedenej prípravy, ktorú som si vypracovala pomocou učebnice (Kmeťová, 2010, s. 156) a vlastných pedagogických skúseností so žiakmi. Stanovené ciele vyučovacej hodiny boli splnené, žiaci si osvojili a prehĺbili vedomosti z oblasti oxidačno-redukčných reakcií. Jednotlivé fázy vyučovacieho procesu som realizovala podľa opísaných činností. V triede bola pracovná atmosféra, žiaci zaujato riešili jednotlivé úlohy. Učivo z oblasti oxidačno-redukčných reakcií je pre žiakov náročné a ťažšie pochopiteľné, preto voľba problémovej metódy pri preberaní danej témy sa ukázala ako veľmi vhodná. Za veľmi vydarenú časť vyučovacej hodiny považujem skupinovú prácu, pri ktorej aktivita žiakov bola výrazná a prejavila sa u nich súťaživosť. Rozdelenie žiakov do heterogénnych skupín bolo efektívne, lebo aj prospechovo slabší žiaci sa podieľali na riešení úloh. Prácu žiakov hodnotím pozitívne, žiaci aktívne pracovali nielen v skupinách, ale aj individuálne. Vo fáze upevňovania učiva žiaci mali možnosť si overiť, či pochopili uvedené učivo. Žiaci nemali výrazné problémy s dopĺňaním chemických rovníc a so zdôvodnením svojich riešení. Praktické činnosti a využitie interaktívnej tabule bolo vhodné na spestrenie vyučovania a na zvýšenie motivácie u žiakov. Jednotlivé úlohy boli zamerané hlavne na rozvoj tvorivosti a logického myslenia.

V závere vyučovacej hodiny žiaci sa vyjadrili k učivu a problémovej úlohe. Väčšina žiakov sa zhodla v tom, že uvedené učivo je pre nich náročné a uvedenú problémovú úlohu by bez pomôcok nevedeli vyriešiť. Páčila sa im práca v skupinách, možnosť poradiť sa s inými spolužiakmi, a hlavne práca s interaktívnou tabuľou. Najlepšou aktivitou na uvedenej hodine bolo riešenie krížovky a cvičenia pracovného listu s využitím interaktívnej tabule.

Uvedenú vyučovaciu hodinu som realizovala aj v paralelnej triede s tým istým študijným odborom elektrotechnika. V tejto triede sú prospechovo slabší žiaci, ktorí mali veľký problém s riešením problémovej úlohy. K vyriešeniu problému sme došli spoločne, pretože žiaci neboli schopní pracovať samostatne.

Túto vyučovaciu hodinu môžeme zrealizovať aj bez použitia interaktívnej tabule. Stačí, ak učiteľ si pripraví kartičky s uvedenými úlohami a vytlačí pracovný list. Na druhej strane využitie interaktívnej tabule je pre žiakov výrazne motivujúce.

2.2 Druhá vyučovacia hodina

Téma „Autoprotolýza vody, stupnica pH“ je naplánovaná na 1 vyučovaciu hodinu. Túto vyučovaciu hodinu som realizovala v učebni vybavenou interaktívnou tabuľou. Pri uvedenej téme som si zvolila metódu problémového výkladu, aby som žiakov viac vtiahla do uvedenej problematiky a zvýšila záujem žiakov o proces učenia sa. Žiaci na vyučovacej hodine pracovali vo dvojiciach a frontálne. Na začiatku uvádzam ciele, požadované vstupy a výstupy, kľúčové kompetencie, metódy, formy a prostriedky

výučby (Lisá, 2010, s. 166) k danej téme. Postup a obsah vyučovania je podrobne rozpísaný nižšie.

Téma: Neutrálne, kyslé a zásadité roztoky. Stupnica pH.

Tematický celok: Všeobecná a anorganická chémia.

Ciele:

kognitívne

- prehľbiť a rozšíriť si teoretické poznatky z teórie kyselín a zásad,
- upevniť si pojmy protolytická reakcia, konjugovaný pár, disociačná konštanta, sila kyseliny a zásady, neutralizácia,
- napísať chemickú rovnicu autoprotolýzy vody,
- osvojiť si pojmy pH stupnica, indikátor,
- uviesť príklady roztokov na jednotlivé hodnoty pH,
- vymenovať príklady indikátorov a ich farebné zmeny,
- riešiť úlohy na základe analýzy odborného textu.

afektívne

- naučiť sa spracovať základné pojmy,
- navrhnúť použitie pH indikátorov pri riešení úloh z praxe,
- rozvíjať spoluprácu medzi žiakmi, tolerovať a prijímať iné názory, komunikovať.

psychomotorické

- rozvíjať zručnosti potrebné na prácu s počítačom, ovládať prácu s interaktívnou tabuľou.

Vstup (čo od žiaka očakávame):

Žiak by mal :

- ovládať základné učivo z teórie kyselín a zásad,
- vedieť používať odbornú terminológiu (amfotérna látka, disociačná konštanta, disociácia, soľ, Arrheniova kyselina a zásada, Brönstedova kyselina a zásada),
- ovládať prácu s počítačom (textový a prezentačný editor) a prácu s Internetom.

Kompetencie

Komunikačné schopnosti:

- porozumieť obsahu odborného textu,
- vytvoriť zrozumiteľné závery z pozorovania,
- vyjadrovať svoje myšlienky pri riešení problémových úloh,
- formulovať a vyjadrovať svoje myšlienky, názory pri vzájomnej komunikácii medzi sebou,
- primerane komunikovať v materinskom jazyku.

Matematické kompetencie a základné kompetencie v oblasti vedy a techniky:

- aplikovať získané vedomosti pri riešení konkrétnych úloh z praxe,
- využívať tvorivé myslenie pri riešení problémových úloh,
- logicky spájať získané vedomosti z vyučovacieho procesu a z bežného života,
- vyvodzovať závery a formulovať ich.

Digitálne kompetencie:

- práca s počítačom, s interaktívnou tabuľou,
- schopnosť vyhľadávať, zhromažďovať a spracovávať informácie z Internetu
- ovládať základné zručnosti pri práci s programami: MS Word, MS PowerPoint.

Naučiť sa učiť:

- pristupovať k zdrojom informácií a logicky ich spracovávať,
- organizovať si vlastné učenie,

- posudzovať svoju prácu,
- uviesť príklady z bežného života.

Spoločenské a občianske kompetencie:

- vedieť pracovať samostatne, vo dvojici a v skupinách, vzájomná spolupráca, tolerovanie názorov,
- vedieť zhodnotiť a prezentovať výsledky svojej a skupinovej práce.

Iniciatívnosť a podnikavosť:

- rozvíjať tvorivé myslenie pri riešení problémových úloh.

Medzipredmetové vzťahy: Biológia, fyzika, ekológia, matematika a informatika.

Typ VH: Hodina osvojovania nových vedomostí.

Miesto realizácie: Multimediálna učebňa.

Metódy a formy:

Metódy

- slovné metódy - metóda rozhovoru, brainstorming, problémový výklad, metóda práce s literatúrou, metóda riešenia problémových úloh,
- názorné metódy – pozorovanie,
- praktické metódy – práca s počítačom a s interaktívnou tabuľou, riešenie problémových úloh.

Formy

- frontálne vyučovanie,
- samostatná alebo práca žiakov vo dvojiciach.

Prostriedky:

Učebné pomôcky

- prezentácie,
- problémové úlohy,
- učebnice:
 1. J. Kmeťová a kol.: Chémia pre 1. Ročník gymnázií, EXPOL PEDAGOGIKA, 2010.

Didaktická technika

učiteľ:

- počítač s pripojením na internet,
- dataprojektor, interaktívna tabuľa.

žiak:

- počítač s pripojením na internet.

Softvérové vybavenie

- kancelársky balík MS Office,
- program Hot Potatoes, prehliadač Internet Explorer.

Požiadavky na zručnosti žiakov:

- ovládať prácu s počítačom a interaktívnou tabuľou,
- základné zručnosti s programami: MS Word, MS PowerPoint,
- ovládať prácu s Internetom.

Požiadavky na zručnosti učiteľov:

- ovládať prácu s počítačom a interaktívnou tabuľou,
- schopnosť pracovať s internetovým prehliadačom,
- základné zručnosti s kancelárskym balíkom MS Office, programom Hot Potatoes,
- používať multimediálne technológie.

Postup a obsah vyučovania:

I. Úvodná časť

Organizácia - oboznámenie s cieľom a organizáciou vyučovacej hodiny.

II. Hlavná časť

Motivácia

Frontálne opakovanie učiva: V úvode vyučovacej hodiny si žiaci precvičia základné pojmy z oblasti teórie kyselín a zásad vyplnením osemsmierovky na interaktívnej tabuli.

Motivačná úloha. V tabuľke je napísaných vo všetkých 8 smeroch (vodorovne, zvislo, šikmo tam a späť) 10 chemických pojmov. Nájdite ukryté pojmy a stručne ich charakterizujte.

Ý	D	F	G	P	U	I	L	Z	K	O	O	V	T
N	E	U	T	R	A	L	I	Z	Á	C	I	A	N
A	P	L	E	O	Z	M	S	Í	B	S	R	N	T
V	R	W	A	T	L	Ó	F	S	D	K	A	L	Y
O	P	R	T	O	V	C	L	O	R	T	M	D	Z
G	S	J	S	L	N	S	F	E	T	U	O	I	A
U	H	K	L	Y	T	M	K	S	V	É	P	D	A
J	S	F	A	T	R	T	K	L	S	L	R	T	Y
N	A	V	O	I	N	E	H	R	A	H	G	N	L
O	S	A	I	C	Á	I	C	O	S	I	D	B	A
K	Y	B	M	K	Y	S	E	L	I	N	A	N	P
T	O	Y	V	É	B	M	K	L	Y	Z	U	D	R
N	A	V	O	D	E	T	S	N	Ö	R	B	E	E

Obrázok 6 Osemsmierovka

Prameň: vlastný návrh

Riešenie - hľadané pojmy s vysvetlením:

- kyselina – látka, ktorá sfarbuje lakmusový papierik na červeno,
- zásada - látka, ktorá sfarbuje lakmusový papierik na modro,
- amfotérna - látka, ktorá môže byť aj kyselinou aj zásadou,
- konjugovaný – pár kyseliny a zásady, ktoré sa líšia o protón H^+ (každá kyselina K je spojená so zodpovedajúcou zásadou Z),
- disociácia - proces rozkladu elektrolytu na ióny vo vode alebo tavenine,
- protolytické – sú reakcie, pri ktorých kyseliny odštiepujú protóny a zásady viažu protóny,
- Arrheniova: *kyselina* je zlúčenina, ktorá vo vodnom roztoku ionizuje za vzniku vodíkových katiónov H^+ a príslušných aniónov; *zásada* je zlúčenina, ktorá sa ionizuje za vzniku hydroxidových aniónov OH^- a príslušných katiónov,
- Brönstedova: *kyselina* je látka, ktorá je schopná odovzdávať protón H^+ (donor protónu H^+); *zásada* je látka, ktorá môže protón prijímať, teda je akceptorom protónu H^+ ,
- neutralizácia - je reakcia vodných roztokov kyselín a zásad, produktami sú soľ a voda,
- soľ - chemická zlúčenina zložená z katiónov kovových prvkov (alebo amónneho katiónu NH_4^+) a aniónov kyselín.

Učiteľ pomocou osemsmierovky spoločne so žiakmi zopakuje nadobudnuté vedomosti z predchádzajúcich vyučovacích hodín, ktoré sú potrebné pri výklade nového učiva.

Expozícia (sprístupňovanie nového učiva)

1. Učiteľ zadá žiakom **otázku č. 1** : Čo je to iónový súčin vody a akú má hodnotu?

Výstup (odpovede žiakov):

Iónový súčin vody K_V je súčin koncentrácií H_3O^+ a OH^- vo vodných roztokoch.

$K_V = [H_3O^+] \cdot [OH^-]$ a pri teplote $25\text{ }^\circ\text{C}$ má hodnotu $1 \cdot 10^{-14}$.

2. Po správnej odpovedi učiteľ zadá žiakom **otázku č. 2** : Čo môžeme určiť pomocou iónového súčinu vody?

Výstup (odpovede žiakov):

Na základe hodnoty K_V sa zistilo, že roztoky môžu byť:

- a) kyslé roztoky $[H_3O^+] > 10^{-7}\text{ mol.dm}^{-3}$
- b) neutrálne roztoky $[H_3O^+] = 10^{-7}\text{ mol.dm}^{-3}$
- c) zásadité roztoky $[H_3O^+] < 10^{-7}\text{ mol.dm}^{-3}$

Učiteľ zhrnie závery. Vieme, že roztoky sú kyslé, neutrálne a zásadité. Pri ich názve sa nepíše koncentráciu H_3O^+ alebo koncentrácia OH^- , ale číselná hodnota. Napr. pri umývaní sa odporúča používať špeciálne mydlá, najlepšie s hodnotou $pH = 6$. **Otázka č. 3** (brainstorming): Čo táto hodnota znamená?

Každý žiak rozmýšľa a napíše do zošita (maximálne 2 min.), čo najviac odpovedí na danú otázku, ktoré konzultuje so svojim susedom. Následne dvojica prezentuje svoj názor ostatným.

Výstup (odpovede žiakov):

Mydlo má byť neutrálne; musí byť zásadité, aby nepoškodzovalo pokožku ...

Učiteľ zhrnie diskusiu a vysloví tvrdenie: Na určenie kyslosti a zásaditosti roztokov sa používa pH stupnica. Z pripravenej prezentácie tento pojem učiteľ zdefiniuje a uvedie, čo z tohto pojmu vyplýva.

Učiteľ zistí u žiakov úroveň pochopenia

pH stupnica $pH = -\log[H_3O^+]$

Podľa hodnoty pH rozdeľujeme roztoky na:

- **Kyslé roztoky** $pH < 7$
- Neutrálne roztoky $pH = 7$
- **Zásadité roztoky** $pH > 7$

Platí vzťah:

$$pH + pOH = 14$$

Čím je hodnota pH menšia, tým je roztok kyslejší.
Čím je hodnota pH väčšia, tým je roztok zásaditejší.

Obrázok 7 Snímka prezentácie č. 1

Prameň: vlastný návrh

Otázka č. 4: Určte pH a charakter roztoku, ak $[H_3O^+] = 10^{-2} \text{ mol.dm}^{-3}$.

Riešenie úlohy:

$$[H_3O^+] = 10^{-2} \text{ mol.dm}^{-3} \implies pH = 2, \text{ roztok je KYSLÝ.}$$

Otázka č. 5: Aká je koncentrácia H_3O^+ v krvi človeka, ak pH krvi je 7,37?

Riešenie úlohy:

pH je funkcia definovaná ako záporný dekadický logaritmus rovnovážnej koncentrácie oxóniových katiónov vo vodnom roztoku. Z tejto hodnoty vypočítame:

$$\begin{aligned} pH &= -\log [H_3O^+] \\ -7,37 &= \log [H_3O^+] \end{aligned}$$

$$10^{-7,37} = 10^{\log [H_3O^+]} \implies [H_3O^+] = 10^{-7,37} \text{ mol . dm}^{-3} .$$

Otázka č. 6 (brainstorming): Ako určíme pH daného roztoku?

Každý žiak rozmýšľa a napíše do zošita (maximálne 2 min.), čo najviac odpovedí na danú otázku, ktoré konzultuje so svojim susedom. Následne dvojica prezentuje svoj názor ostatným.


Výstup (odpovede žiakov): pH papieriky, výluh červenej kapusty, fenolftaleín, prístroje.

Učiteľ zhrnie diskusiu a zadefinuje pojmy - indikátor, pH metre pomocou pripravenej prezentácie.

Hodnoty pH sa určujú **indikátormi**.
Indikátory sú organické kyseliny alebo zásady, ktoré menia svoju farbu v závislosti od typu roztoku.

Hodnoty pH stanovujeme:

- indikátorovými papierikmi,
- **pH-metre** (elektrické meracie prístroje).



Indikátory menia svoje zafarbenie v rôznom rozsahu pH:

- **univerzálny indikátor** - pre oblasti pH od 0 – 14,
- **metyloranž, metylčerveň, lakmus, fenolftaleín ...** (určitý rozsah hodnôt pH).

Obrázok 8 Snímka prezentácie č. 2

Prameň: vlastný návrh

Učiteľ zadá žiakom *problémovú úlohu* - **otázku č. 7** : Vymenujte roztoky z bežného života, ktorých pH poznáte? Vieme určiť pH roztoku bez použitia pH papierikov?

Výstup (odpovede žiakov):

1. ocot pH = 3, destilovaná voda pH= 7, mlieko pH= 6,5, krv pH= 7, peroxid vodíka pH= 3.
2. kyseliny majú pH < 7 ; zásady pH > 7.

Učiteľ zhrnie diskusiu a urobí záver, uvedie príklady indikátorov.

Ako indikátory sa používajú hlavne tieto látky

Názov	kyslé prostredie	Zásadité prostredie	Indikačná oblasť
lakmus	červený	modrý	0 – 14
fenolftaleín	bezfarebný	fialový	8,0 – 9,8
metyloranž	oranžový	žltý	3,1 – 4,5
metylčerveň	červená	žltá	4,4 – 6,3
bromtymolová modrá	žltá	modrá	6,0 – 7,6
metylová žltá	červená	žltá	2,0 – 4,0
tymolová modrá	červená	žltá	1,2 – 2,8
metylová žltá	červená	žltá	2,9 – 4,0
tymolftaleín	bezfarebný	modrý	9,3 – 10,5
kongočerveň	bodrá	oranžová	0 – 14

Na meranie pH roztoku sa používa **lakmusový papierik**, čo je prúžok papierika napusteného lakmusom.

Obrázok 9 Snímka prezentácie č. 3

Prameň: vlastný návrh

Na základe získaných vedomostí si žiaci precvičia učivo pri riešení problémových úloh.

Aplikácia a fixácia (precvičovanie a upevňovanie učiva)

Riešenie problémových úloh, ktoré sú zamerané na rozvoj tvorivosti a logického myslenia a na využitie získaných vedomostí.

Úloha 1. Určte pH a charakter roztoku, ak:

- a) $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-2} \text{ mol.dm}^{-3}$ pH =, roztok je
- b) $c(\text{OH}^-) = 10^{-5} \text{ mol.dm}^{-3}$ pH =, roztok je
- c) $c(\text{OH}^-) = 10^{-7} \text{ mol.dm}^{-3}$ pH =, roztok je
- d) $c(\text{H}_3\text{O}^+) = 10^{-9} \text{ mol.dm}^{-3}$ pH =, roztok je

Riešenie:

- a) pH = 2, roztok je KYSLÝ
- b) pH = 9, roztok je ZÁSADITÝ
- c) pH = 7, roztok je NEUTRÁLNY
- d) pH = 9, roztok je ZÁSADITÝ

Úloha 2. Na určenie vzorky vody z potoka sa použilo niekoľko indikátorov. Po pridaní indikátorov do vzorky vody sa farba pridaného indikátora zmenila nasledovne: metyloranž – žltá, metylčerveň – žltá, bromtymolová modrá – modrá, fenolftaleín – bezfarebná. Použitím rozsahov týchto indikátorov určte pH vody. Rozsahy pH indikátorov sú uvedené v tabuľke.

indikátor	rozsah pH	zmena farby
metyloranž	3,1 – 4,4	červená - žltá
metylčerveň	4,2 – 6,2	červená - žltá
bromtymolová modrá	6,0 – 7,6	žltá - modrá
fenolftaleín	8,3 – 9,6	bezfarebná - červená

pH vzorky vody je:

- a) $3,1 < \text{pH} < 7,0$
- b) $4,4 < \text{pH} < 7,6$
- c) $6,0 < \text{pH} < 8,3$
- d) $7,6 < \text{pH} < 8,3$

Riešenie: pH vzorky vody musí byť väčšie ako 6,2, lebo indikátory metyloranž a metylčerveň zmenili farbu na žltú. Keďže fenolftaleín nezmenil farbu na červenú, tak pH musí byť nižšie ako 8,3. Bromtymolová modrá sa zmenila na modrú a to poukazuje na pH vyššie ako 6,0. Preto pH vzorky musí byť: $7,6 < \text{pH} < 8,3$.

Úloha 3. Aká látka z hľadiska pH vznikne, keď zmiešame rovnaké množstvo kyseliny a zásady?

Riešenie: neutrálna látka

Diagnostika

Učiteľ v krátkosti vyhodnotí náročnosť jednotlivých úloh.

III. Záverečná časť

Hodnotenie

Učiteľ zhodnotí priebeh celej vyučovacej hodiny, ohodnotí prácu žiakov počas vyučovacej hodiny slovné, frontálne aj individuálne a zadá domácu úlohu.

Hodnotenie vyučovacej hodiny

Na vyučovacej hodine som postupovala podľa uvedenej prípravy, ktorú som si vypracovala pomocou učebnice (Kmeťová, 2010, s. 146) a vlastných pedagogických skúseností so žiakmi. Stanovené ciele vyučovacej hodiny boli splnené, žiaci si osvojili a prehĺbili vedomosti z oblasti kyselín a zásad. Jednotlivé fázy vyučovacieho procesu som realizovala podľa opísaných činností. Pri danej téme som využila metódu problémového výkladu, aby som u žiakov vyvolala väčší záujem o danú problematiku, ukázala im spätosť chémie a bežného života. Žiakom som kládla problémové otázky, spoločne s nimi sme si vysvetlili podstatu nových pojmov. V triede bola príjemná pracovná atmosféra. Na vyučovacej hodine žiaci pri hľadaní riešení na problémové otázky medzi sebou diskutovali, svoje tvrdenia zdôvodňovali a pomocou ich tvrdení sme sa dospeli k podstate pojmov. Za veľmi vydarenú časť vyučovacej hodiny považujem riešenie osemsmerovky, pri ktorej aktivita žiakov bola výrazná a zaujato hľadali ukryté chemické pojmy. Prácu žiakov hodnotím pozitívne, žiaci aktívne pracovali a bolo vidieť, že ich uvedená téma zaujala. Vo fáze upevňovania učiva žiaci mali možnosť si overiť, či pochopili uvedené učivo. Žiaci nemali problémy s určovaním typu roztoku. Menšie problémy mali s 2. úlohou, v ktorej mali určiť pH vzorky vody. Pri riešení tejto úlohy sa ukázalo, že žiaci majú nedostatky pri aplikovaní učiva. Využitie interaktívnej tabule bolo vhodné na spestrenie vyučovania a na zvýšenie motivácie u žiakov.

V závere vyučovacej hodiny sa žiaci vyjadrili k učivu a problémovým úlohám. Žiaci sa zhodli v tom, že uvedená téma je zaujímavá a hlavne sa im páčil výklad učiva spojený so zadanými otázkami. Vyučovacia hodina im veľmi rýchlo ubehla a osvojovanie nových poznatkov pomocou uvedenej metódy bolo pre nich motivujúce a efektívne. Najlepšou aktivitou na uvedenej hodine bolo riešenie osemsmerovky, ale najmenej sa im páčila úloha so zisťovaním pH vody.

2.3 Zhodnotenie vyučovacích hodín

Uvedené ukážky vyučovacích hodín boli zamerané na využitie problémovej metódy pomocou moderných digitálnych technológií, konkrétne na skupinové riešenie problému a problémový výklad. Prípravy na vyučovacie hodiny boli zostavené tak, aby použitie uvedenej metódy a digitálnych technológií smerovalo k zvýšeniu motivácie, a tým aj ku zlepšeniu aktívnej činnosti žiaka na vyučovacej hodine. Príklady a texty úloh som formulovala tak, aby žiaci analyzovali informácie a zovšeobecňovali pojmy.

Z vlastnej skúsenosti viem, že pomocou problémovej metódy sú žiaci viac motivovaní, sú nútení aktívne sa zapájať do vyučovacieho procesu, majú trvalejšie a hlbšie vedomosti, a tým dosahujú lepšie výsledky. Veľkou výhodou tejto metódy je to, že žiakom nie sú predkladané hotové poznatky, ale sú vedení k odvodzovaniu nových poznatkov na základe vlastného úsilia. Na druhej strane využitie problémovej metódy si vyžaduje dôkladnú prípravu. Treba brať do úvahy vedomosti žiakov, teda vyučovaciu hodinu si musíme dobre premyslieť a organizovane pripraviť. Učiteľ musí zadávať problémy,

ktoré musia spájať učivo so životom. Na druhej strane na takýchto vyučovacích hodinách sú žiaci aktívnejší, a pri riešení problémových úloh si rozvíjajú tvorivosť a fantáziu.

Z praktických skúseností viem, že nie všetci žiaci sú schopní riešiť a vyriešiť problémové úlohy. Veľkou chybou je to, že majú málo teoretických vedomostí, ktoré by vedeli použiť pri riešení úlohy a tiež nechápu súvislosti medzi základnými pojmami. Preto treba do výchovno-vzdelávacieho procesu zaraďovať viac problémových úloh, a tým podporovať u žiakov rozvoj tvorivého a logického myslenia.

ZÁVER

Názory žiakov na vyučovací predmet chémia nie sú pozitívne, preto je potrebné zamerať sa na aktívny a tvorivý proces učenia s využitím moderných digitálnych technológií. Počítač a interaktívna tabuľa sú výrazným motivujúcim prostriedkom na vyučovacích hodinách, ktoré učiteľ by mal vhodne zaradiť do výučby na jeho oživenie a zatraktívnenie. Podľa mňa využitie počítača uľahčuje prácu učiteľovi na hodine, výrazne žiakov motivuje a napomáha k trvalejšiemu osvojovaniu vedomostí. Názory žiakov vystihujú aj veľký záujem o využívanie interaktívnej tabule na hodinách chémie, žiaci uprednostňujú skupinovú prácu a radi riešia motivačné úlohy (krížovky, osemsmerovky, puzzle, pexesá).

Vo svojej praxi využívam nové inovatívne metódy nielen pri výklade nového učiva, ale aj pri zisťovaní, do akej miery učivo žiaci ovládajú, a tiež pri opakovaní a precvičovaní učiva. Veľkým prínosom využitia problémovej metódy na vyučovacích hodinách chémie je zväčšenie záujmu žiakov o daný predmet, zvýšenie aktivity žiaka, rozvoj ich myslenia a schopnosť riešiť problémy. Žiakom sa páčia problémove úlohy z bežného života pri riešení ktorých si rozvíjajú tvorivosť a fantáziu, a tiež preferujú skupinovú formu práce. Z môjho pohľadu žiaci sú aktívnejší ako na klasickej vyučovacej hodine a zapájajú sa do riešenia jednotlivých problémových úloh. Táto metóda sa mi osvedčila ako veľmi účinná vyučovacia metóda, ktorá zaktivizovala aj tých vedomostne najslabších žiakov. Žiakom sa páči možnosť pomocnej úlohy pri riešení problému a vzájomná spolupráca. Výber problémovej metódy závisí nielen od cieľa vyučovacej hodiny, obsahu učiva, materiálo-technického vybavenia, ale aj od vstupných vedomostí a zručností žiakov, ale hlavne od odborných vedomostí a skúseností učiteľa. Aby táto metóda mala efektívny účinok na edukačný proces, v úvode vyučovacej hodiny učiteľ musí presne a detailne vysvetliť ciele vyučovacej hodiny a zadať problémovú úlohu. Väčšina učiteľov problémovú metódu vo svojej praxi využíva, no treba mať na pamäti, že využitie tejto metódy si vyžaduje väčší časový priestor a dostatočnú didaktickú prípravu učiteľa.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ZDROJOV

1. ADAMEK, R. 2010. Moderná didaktická technika v práci učiteľa. Prvé vydanie. ELFA, Košice. 2010. ISBN: 978-80-8086-135-3
2. BLAŠKO, M. 2013. Kvalita v systéme modernej výučby. 11 Metódy a formy výučby. Technická univerzita, Košice. 2013. ISBN: 978-80-553-1281-1
3. HARAUSOVÁ, H. 2011. Ako aktivizujúco vyučovať odborné predmety. Metodicko-pedagogické centrum, Bratislava. 2011. ISBN: 978-80-8052-396-1
4. HRUŠECKÝ, R. et al. 2009. Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika. Moderné digitálne technológie v edukačnom procese. Prvé vydanie. Štátny pedagogický ústav, Bratislava. 2009. ISBN: 978-80-8118-019-4
5. KALAŠ, I. – KABÁTOVÁ, M. – MIKOLAJOVÁ, K. - PEKÁROVÁ, J. 2010. Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika. Digitálne technológie menia poznávací proces. Prvé vydanie. Štátny pedagogický ústav, Bratislava. 2010. ISBN: 978-80-8118-047
6. KMEŤOVÁ, J. – SILNÝ, P. et al. 2010. Chémia pre 1. ročník gymnázií. Prvé vydanie. EXPOL PEDAGOGIKA, s.r.o., Bratislava/Prievidza. 2010. ISBN: 978-80-8091-174-4
7. KOTRBA, T. – LACINA, L. 2007. Praktické využití aktivizačních metod ve výuce. Společnost pro odbornou literaturu, Brno. 2007. ISBN: 978-80-87029-12-1
8. LISÁ, V. – JENISOVÁ, Z. et al. 2010. Využitie informačných a komunikačných technológií v predmete. Chémia pre stredné školy. ELFA, Košice. 2010. ISBN: 978-80-8086-148-3
9. TUREK, I. 2010. Didaktika. Druhé, prepracované a doplnené vydanie. IURA EDITION, spol. s.r.o. , Bratislava. 2010. ISBN: 978-80-8078-322-8

Internetové zdroje

10. Laboratórne práce, [cit. 8.8.2014]. Dostupné na www: <http://chemie.gymnachod.cz/lp.html>
11. Program Hot Potatoes voľne stiahnutelný na internetovej stránke, [cit. 3.8.2014]. Dostupné na www: <http://hotpot.uvic.ca/>

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha 1 Prezentácia „Redoxné vlastnosti prvkov“

Príloha 2 Prezentácia „pH stupnica“

Príloha 1 Prezentácia „Redoxné vlastnosti prvkov“

Redoxné vlastnosti látok

Pod pojmom red. vlastností prvkov rozumieme ich oxidačné a redukčné schopnosti. Väčšina látok môže v jednej redoxnej reakcii pôsobiť ako **oxidačné činidlo** (môže prijímať e^-) a v druhej ako **redukčné činidlo** (môže odovzdávať e^-). Závisí to od **redoxných schopností** reakčného partnera.

Redoxné vlastnosti kovov vo vodných roztokoch možno určiť na základe **elektrochemického radu napätia kovov**, v ktorom sú kovy zoradené podľa klesajúcich redukčných schopností.

ELEKTROCHEMICKÝ RAD NAPÄTIA KOVOV

- ❖ Kovy sú zoradené podľa klesajúcich redukčných schopností (schopnosti oxidovať sa na svoje kationy).
- ❖ Neúplný elektrochemický rad kovov:

neušľachtilé kovy

ušľachtilé kovy

Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, H₂, Cu, Ag, Hg, Pt, Au

→
V smere zľava doprava klesajú redukčné vlastnosti kovov, a tiež reaktivita kovov.

Z radu kovov vyplýva:

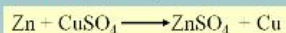
1. **Neušľachtilé kovy** – na začiatku sú **alkalické kovy**, ktoré za bežných podmienok reagujú s vodou a so zriedenými kyselinami, z ktorých vytlačajú vodík.

napr.



Neušľachtilé kovy vytlačajú zo zlúčenín kovy pod vodíkom.

napr.



2. **Ušľachtilé kovy** nereagujú ani s vodou, ani so zriedenými kyselinami. Reagujú len s koncentrovanými kyselinami, ktoré majú oxidačné účinky (kyselina sírová a kyselina dusičná) a s ostatnými kyselinami len za prítomnosti oxidovadiel, pri týchto reakciách vzniká voda.



3. Kov nachádzajúci sa naľavo od daného kovu je schopný redukovať kation tohto kovu, ktorý je od neho napravo.



Príloha 2 Prezentácia „pH stupnica“

pH stupnica

$$pH = -\log[H_3O^+]$$

Podľa hodnoty pH rozdeľujeme roztoky na:

- **Kyslé roztoky** **pH < 7**
- Neutrálne roztoky **pH = 7**
- **Zásadité roztoky** **pH > 7**

Platí vzťah:

$$pH + pOH = 14$$

Čím je hodnota pH menšia, tým je roztok kyslejší.
Čím je hodnota pH väčšia, tým je roztok zásaditejší.

Hodnoty pH sa určujú **indikátormi**.

Indikátory sú organické kyseliny alebo zásady, ktoré menia svoju farbu v závislosti od typu roztoku.

Hodnoty pH stanovujeme:

- indikátorovými papierikmi,
- **pH-metre** (elektrické meračie prístroje).

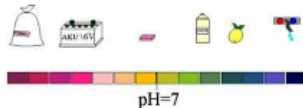


Indikátory menia svoje zafarbenie v rôznom rozsahu pH:

- **univerzálny indikátor** - pre oblasti pH od 0 – 14,
- **metyloranž, metylčervená, lakmus, fenolftaleín** ... (určitý rozsah hodnôt pH).

V závislosti od pH prostredia sa prejavuje zmena zafarbenia roztoku.

- čaj zmení farbu pridaním kyslej citrónovej šťavy – tieto látky označujeme **acidobazické indikátory**.
- kyslosť môžeme merať pridaním indikátora do roztoku a porovnaním farby s kalibrovanou farebnou škálou.



Ako indikátory sa používajú hlavne tieto látky

Názov	kyslé prostredie	Zásadité prostredie	Indikačná oblasť
lakmus	červený	modrý	0 – 14
fenolftaleín	bezfarebný	fialový	8,0 – 9,8
metyloranž	oranžový	žltý	3,1 – 4,5
metylčervená	červená	žltá	4,4 – 6,3
bromtymolová modrá	žltá	modrá	6,0 – 7,6
metylová žltá	červená	žltá	2,0 – 4,0
tymolová modrá	červená	žltá	1,2 – 2,8
metylová žltá	červená	žltá	2,9 – 4,0
tymolftaleín	bezfarebný	modrý	9,3 – 10,5
kongočervená	bohá	oranžová	0 – 14

Na meranie pH roztoku sa používa **lakmusový papierik**, čo je prúžok papierika napusteného lakmusom.