

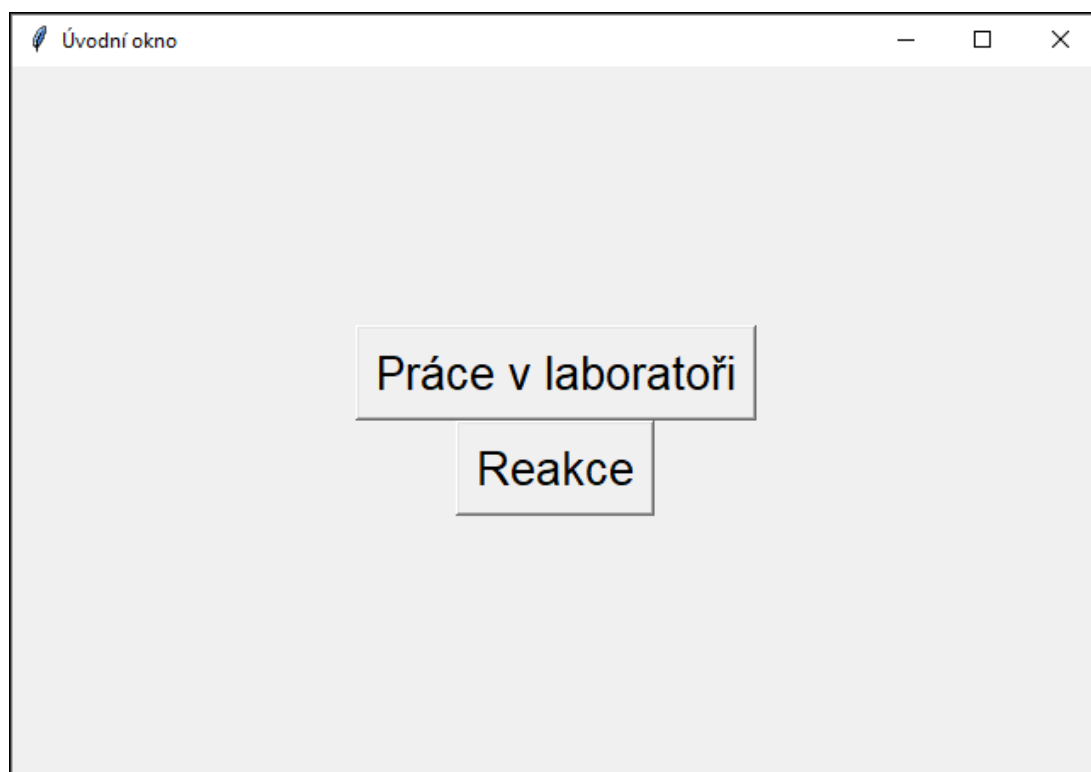
Návod na používání programu

Obsah

1	Úvodní okno	3
2	Práce v laboratoři	4
2.1	Neutralizace	4
2.1.1	Ovládání pomůcek.....	5
2.1.2	Výběr kapalných chemikálií.....	5
2.1.3	Výběr vody	6
2.1.4	Vytvoření roztoku z pevných látek	6
2.1.5	Přidání indikátoru	7
2.1.6	Přelívání chemikálií mezi pomůckami	7
2.1.7	Vlastní menu pomůcky.....	7
2.1.1	Neutralizační reakce	9
2.2	Vytěšňování kovů	9
2.2.1	Ovládání tlačítek a pomůcek	10
2.2.2	Položka „Obsah pomůcky“	10
2.2.3	Dvě srážecí reakce jako bonus	12
3	Reakce	13
3.1	Reakce	13
3.1.1	Ovládání	14
3.2	Důkazy kationtů.....	15
3.2.1	Ovládání	15
3.2.2	Určování neznámého vzorku.....	17

1 Úvodní okno

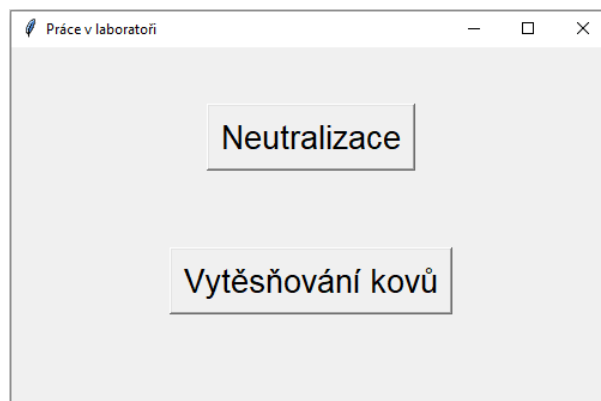
Po spuštění programu se otevře Úvodní okno se dvěma tlačítky (Obr. 1). První tlačítko s názvem Práce v laboratoři a druhé s názvem Reakce. Kliknutí na jakékoli z tlačítek se objeví nové okno.



Obr. 1: Úvodní okno

2 Práce v laboratoři

Kliknutím na tlačítko Práce v laboratoři v Úvodním okně (Obr. 1) se otevře nové okno Práce v laboratoři (Obr. 2) se dvěma tlačítky s názvy Neutralizace a Vytěšňování kovů.

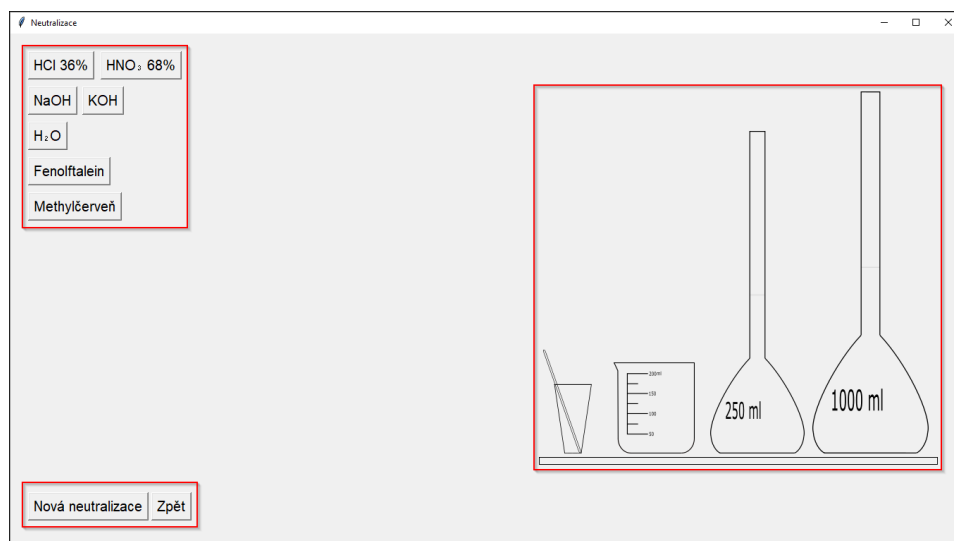


Obr. 2: Okno Práce v laboratoři

2.1 Neutralizace

Kliknutím na tlačítko Neutralizace se otevře nové okno Neutralizace (Obr. 3), které nahradí okno Práce v laboratoři (Obr. 2). Toto okno se zaměřuje na pH kyselin a zásad a jejich reakcí.

V tomto okně je vpravo „regál“, na kterém je postavena kádinka o objemu 200 ml, dvě odměrné baňky, jedna o objemu 250 ml a druhá o objemu 1000 ml, a kelímek se skleněnou tyčinkou na rozmíchání pevných látek. Vlevo jsou tlačítka s kyselinami, zásadami, vodou a indikátory. Vlevo dole je tlačítko Nová neutralizace, které vyresetuje okno Neutralizace, a tlačítko Zpět, kterým se uživatel vrátí na okno Práce v laboratoři.

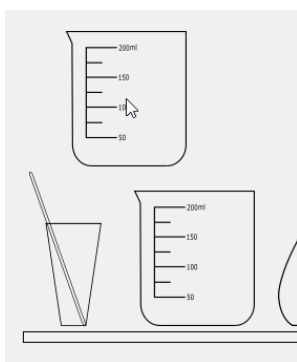


Obr. 3: Okno Neutralizace

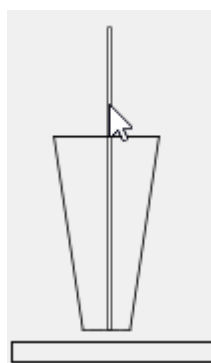
Pro zobrazení reakce je třeba si připravit do kádinky roztok rozmícháním zásady ve vodě a přípravou kyseliny do kádinky. Následně se obsahy obou kádinek slíjí dohromady dvojitým kliknutím na jednu z kádinek a proběhne neutralizační reakce. Aby proběhla i barevná změna, je třeba přidat indikátor.

2.1.1 Ovládání pomůcek

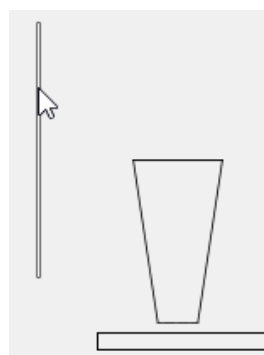
S pomůckami se pohybuje po obrazovce stisknutím levého tlačítka myši nad nimi a tažením pomůcky po obrazovce. Na „regálu“ je za sebou připravených dvacet kádinek a dvacet od každé odměrné baňky – když uživatel vezme jednu kádinku nebo odměrnou baňku, objeví se na jejím místě další (Obr. 4). Pokud bere dvacátou pomůcku, nová se už neobjeví. Skleněná tyčinka je ale pouze jedna. Uživatel ji z kelímku vezme stisknutím levého tlačítka myši nad kelímkem (Obr. 5) a tažením s ní může pohybovat (Obr. 6). Po zamíchání roztoku je dobré ji vrátit zpátky do kelímku puštěním levého tlačítka myši nad prázdným kelímkem (Obr. 7).



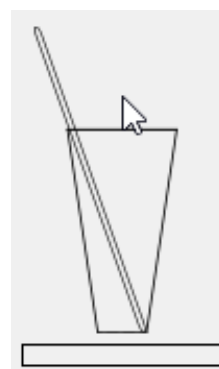
Obr. 4: Uchopení kádinky a pohybování s ní



Obr. 5: Stisknutí myši nad kelímkem s tyčinkou



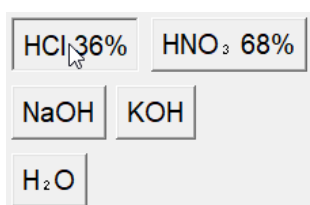
Obr. 6: Pohybování tyčinkou



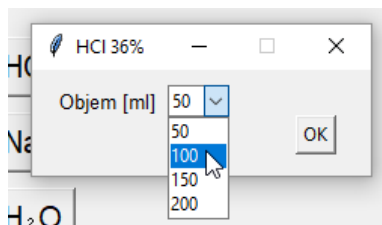
Obr. 7: Puštění myši nad kelímkem

2.1.2 Výběr kapalných chemikálií

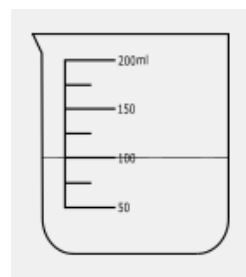
Kliknutím na tlačítka s kyselinami (Obr. 8) nebo s vodou se otevře okno s výběrem objemů. Nabízené objemy jsou 50, 100, 150 a 200 ml (Obr. 9). Vybráním objemu a stisknutím tlačítka OK se naposledy stisknutá kádinka naplní vybranou chemikálií o vybraném objemu (Obr. 10). Pokud je vybrána odměrná baňka, zobrazí se okno s pokynem, aby uživatel nejdříve vytvořil roztok v kádince, a pokud není vybrána žádná pomůcka, zobrazí se okno s pokynem, aby uživatel nějakou vybral.



Obr. 8: Stisknutí tlačítka s kyselinou HCl



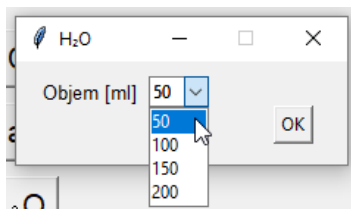
Obr. 9: Výběr objemu



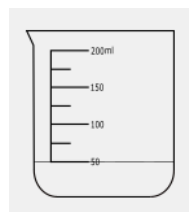
Obr. 10: Kádinka naplněná kyselinou (HCl) o vybraném objemu

2.1.3 Výběr vody

V opravdové laboratoři by se z bezpečnostních důvodů neměla lít voda na hydroxidy, a proto v programu není povoleno přidávání vody na hydroxid. Pro vytvoření roztoku hydroxidu je tedy potřeba dát do kádinky jako první vodu stisknutím tlačítka H_2O , vybráním objemu vody (Obr. 11) a stisknutím tlačítka OK. Naposledy vybraná kádinka se tak naplní vodou o vybraném objemu (Obr. 12).



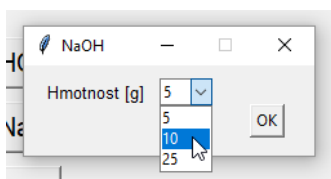
Obr. 11: Výběr objemu vody



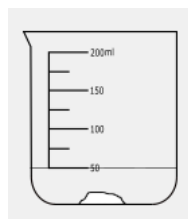
Obr. 12: Kádinka naplněná vodou o vybraném objemu

2.1.4 Vytvoření roztoku z pevných látek

Kliknutím na tlačítka se zásadami se otevře okno s výběrem hmotností. Nabízené hmotnosti jsou 5, 10 a 25 g (Obr. 13). Stisknutím tlačítka OK se naposledy vybraná kádinka naplní hydroxidem o vybrané hmotnosti (Obr. 14).



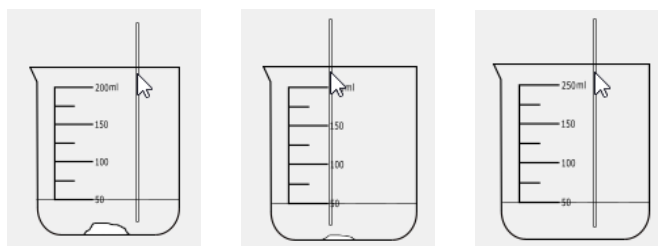
Obr. 13: Výběr hmotnosti NaOH



Obr. 14: Kádinka naplněná NaOH a vodou

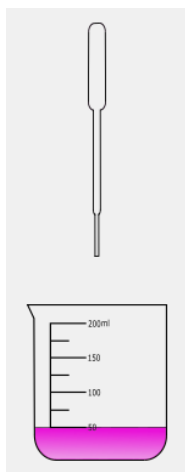
Opět je potřeba vybrat dopředu kádinku, do které se hydroxid přidá, ale pokud je již vybraná kádinka s vodou, ve které chce uživatel vytvořit roztok, označovat ji už nemusí.

Aby se vytvořil roztok, pevná látka se musí tyčinkou zamíchat. Myší uživatel vezme tyčinku (ukázáno výše) a v kádince míchá pevnou látku, dokud se nerozpustí (Obr. 15). Vytvořený roztok pak lze přelít do odměrné baňky a doplnit ho na maximální objem vybrané odměrné baňky (postup je vysvětlen níže).



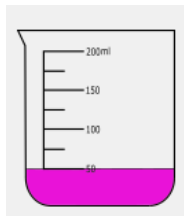
Obr. 15: Míchání tyčinkou

2.1.5 Přidání indikátoru



Obr. 16: Přidávání fenolftaleinu do roztoku NaOH

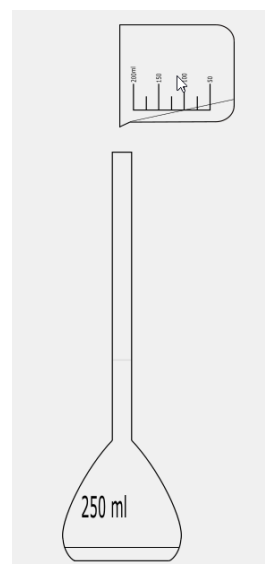
Okno Neutralizace obsahuje dva indikátory, fenolftalein a methylčerveně, pomocí kterých je možné zjistit kyselost nebo zásaditost chemikálií. Do kádinek se přidávají kliknutím na tlačítka s jejich názvy, do odměrných baněk je není možné přidat. Po kliknutí se objeví kapátko, které je „kápne“ do kádinky (Obr. 16), pokud je naposledy vybraná. Pokud jsou vhodné podmínky, nastane barevná změna (Obr. 17).



Obr. 17: Roztok NaOH s fenolftaleinem

2.1.6 Přelívání chemikálií mezi pomůckami

Přelívání chemikálií se provádí dvojitém kliknutím na kádinku nad pomůckou, do které chce uživatel přelít obsah kádinky (Obr. 18). Pokud je v kádince nerozmíchaná pevná látka, už jsou v kádince dvě chemikálie nebo chce uživatel přelít vodu do kyseliny, obsah kádinky nepůjde přelít. Z odměrných baněk je možné oddělit část do kádinky (vysvětleno níže), ale nelze přelévat jejich obsah do kádinek.

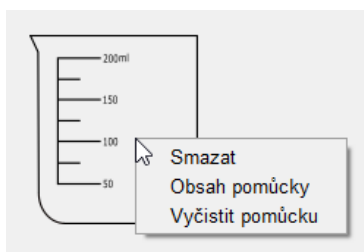


Obr. 18: Přelévání roztoku NaOH do odměrné baňky

2.1.7 Vlastní menu pomůcky

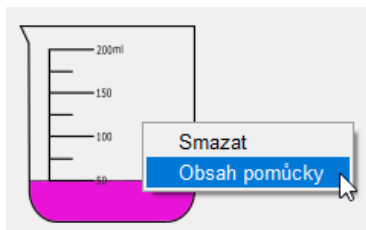
Pravým kliknutím myši na pomůcky se objeví menu s položkami „Smazat“ a „Obsah pomůcky“. Vybráním položky „Smazat“ se pomůcka smaže. Pokud v prázdné pomůcce byla předtím jiná chemikálie než voda nebo kov, pomůcka je „špinavá“. To znamená, že ji uživatel z bezpečnostních důvodů nemůže použít, dokud ji nevyčistí. Lze ji vyčistit vybráním položky „Vyčistit pomůcku“, která se u takových pomůcek objeví (Obr. 19).

U odměrných baněk se navíc objeví položka „Doplňit vodu“ a pokud je baňka naplněna na svůj maximální objem, objeví se i položka „Odebrat část“.

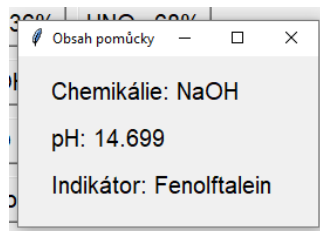


Obr. 19: Vlastní menu „špinavé“ pomůcky

Vybráním položky „Obsah pomůcky“ (Obr. 20) se vytvoří malé okno Obsah pomůcky (Obr. 21), ve kterém je napsaný vzorec chemikálie v pomůcce a také její pH. Pokud je v pomůcce indikátor, je uvedeno který.

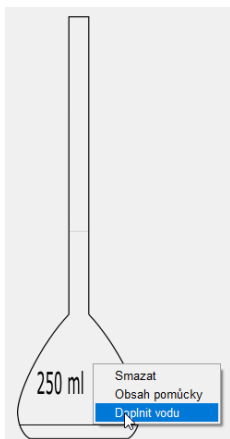


Obr. 20: Vybrání položky „Obsah pomůcky“

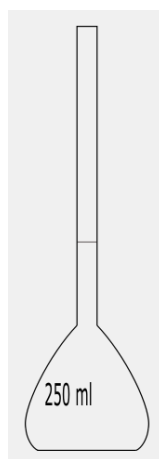


Obr. 21: Okno s informacemi o obsahu pomůcky

Vybráním položky „Doplnit vodu“ u odměrných baněk (Obr. 22) se, pokud nejsou prázdné, naplněné pouze vodou nebo úplně plné, doplní vodou na svůj maximální objem (Obr. 23). Tím se změní koncentrace chemikálie, která je uvnitř.

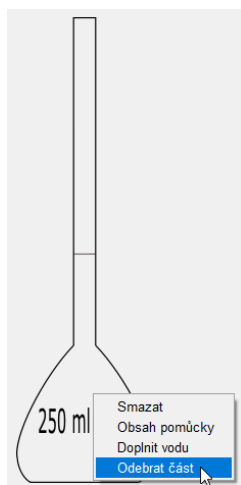


Obr. 22: Vybrání položky „Doplnit vodu“

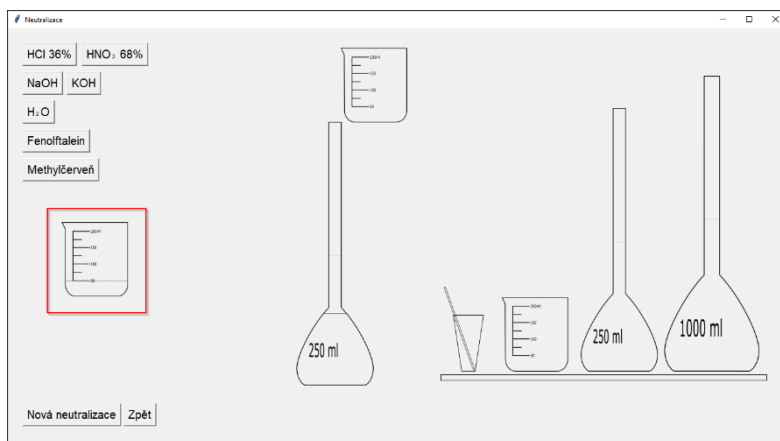


Obr. 23: Odměrná banka doplněná na maximální objem

Položka „Odebrat část“ se objeví ve vlastním menu odměrných baněk, pokud jsou úplně plné. Jejím vybráním (Obr. 24) se otevře okno s výběrem objemu. Na výběr je 50, 100 a 150 ml. Vybráním objemu a stisknutím tlačítka OK se nová nepoužitá kádinka naplní vybraným objemem chemikálie z baňky (Obr. 25).



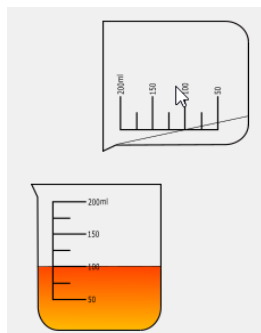
Obr. 24:
Výběr položky
„Odebrat část“



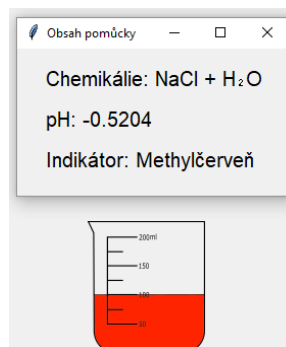
Obr. 25: Okno s vyznačenou kádinkou naplněnou vybraným objemem z odměrné baňky

2.1.1 Neutralizační reakce

Aby proběhla reakce, je potřeba naplnit jednu kádinku kyselinou a druhou zásadou. Indikátor je možné přidat pouze do jedné z kádinek předtím, než se jejich obsah slije, nebo ho lze přidat až po průběhu reakce. Obsah kádinek se slévá dvojklikem (Obr. 26), jak bylo vysvětleno výše. Změnu pH je dobré si předem vypočítat na základě hodnot, které je možné v programu vybrat. Přidáním správného indikátoru pak proběhne požadovaná barevná změna. (Obr. 27)



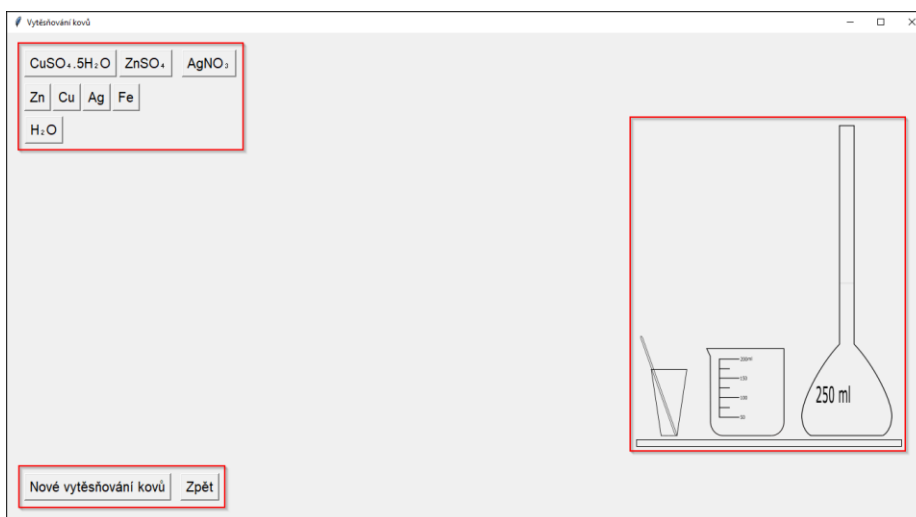
Obr. 26: Přelévání HCl do roztoku NaOH, ve kterém je indikátor methylčerveň



Obr. 27: Obsah kádinky, ve které proběhla reakce mezi HCl a NaOH

2.2 Vytěšňování kovů

Kliknutím na tlačítko Vytěšňování kovů v okně Práce v laboratoři (Obr. 2) se toto okno nahradí oknem Vytěšňování kovů (Obr. 28). Toto okno slouží jako vizualizace vytěšňovacích reakcí, případně při výpočtech těchto reakcí.

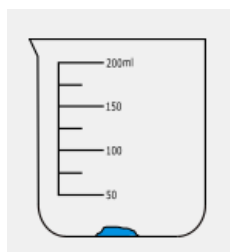


Obr. 28: Okno Vytěšňování kovů

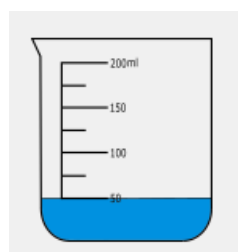
Vzhled okna Vytěšňování kovů je podobný jako vzhled okna Neutralizace. Vlevo nahoře jsou tlačítka s chemikáliemi a vodou, indikátory však nejsou potřeba. Vpravo je regál s pomůckami, ale oproti Neutralizaci chybí odměrná baňka o objemu 1000 ml. Vlevo dole je tlačítko Nové vytěšňování kovů, které vyresetuje okno Vytěšňování kovů, a tlačítko Zpět, které zavře okno Vytěšňování kovů a vrátí se na okno Práce v laboratoři. (Obr. 28)

2.2.1 Ovládání tlačítek a pomůcek

Ovládání pomůcek a tlačítek je úplně stejné jako v okně Neutralizace, ale v tomto okně jsou všechny chemikálie kromě vody v pevném skupenství. U solí je tedy potřeba vytvořit vodný roztok. Postup je stejný jako v okně Neutralizace – kliknout na tlačítko s názvem vybrané soli, zvolit hmotnost, přidat vodu a zamíchat pevnou látku, aby se rozpustila. (Obr. 29, Obr. 30)

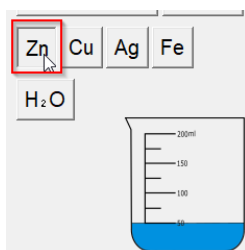


Obr. 29: Kádinka naplněná solí $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ o vybrané hmotnosti

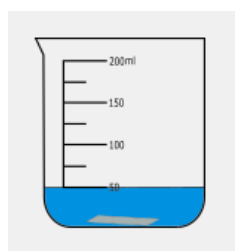


Obr. 30: Rozmíchaný roztok $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

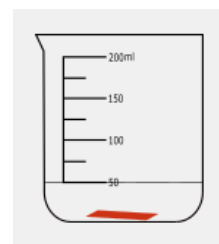
Je možné přidat do kádinky, ve které je rozmíchaný roztok soli, kov přímo stisknutím daného tlačítka (Obr. 31), aby mohla proběhnout reakce (Obr. 32, Obr. 33).



Obr. 31: Přidání zinku do kádinky s roztokem $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ stisknutím jeho tlačítka



Obr. 32: Začátek reakce zinku a $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$



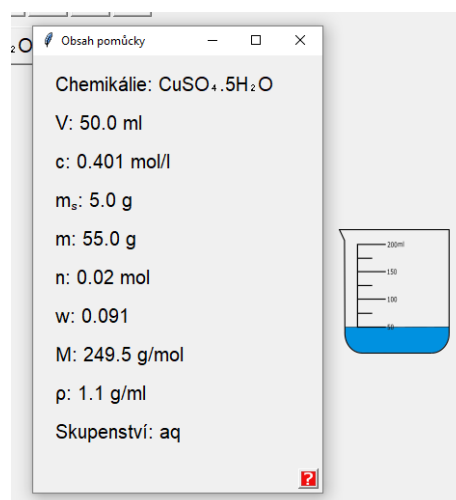
Obr. 33: Konec reakce zinku a $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Tento krok je samozřejmě možné provést i naplněním jednotlivých kádinek potřebnými chemikáliemi a jejich smícháním dvojitým kliknutím.

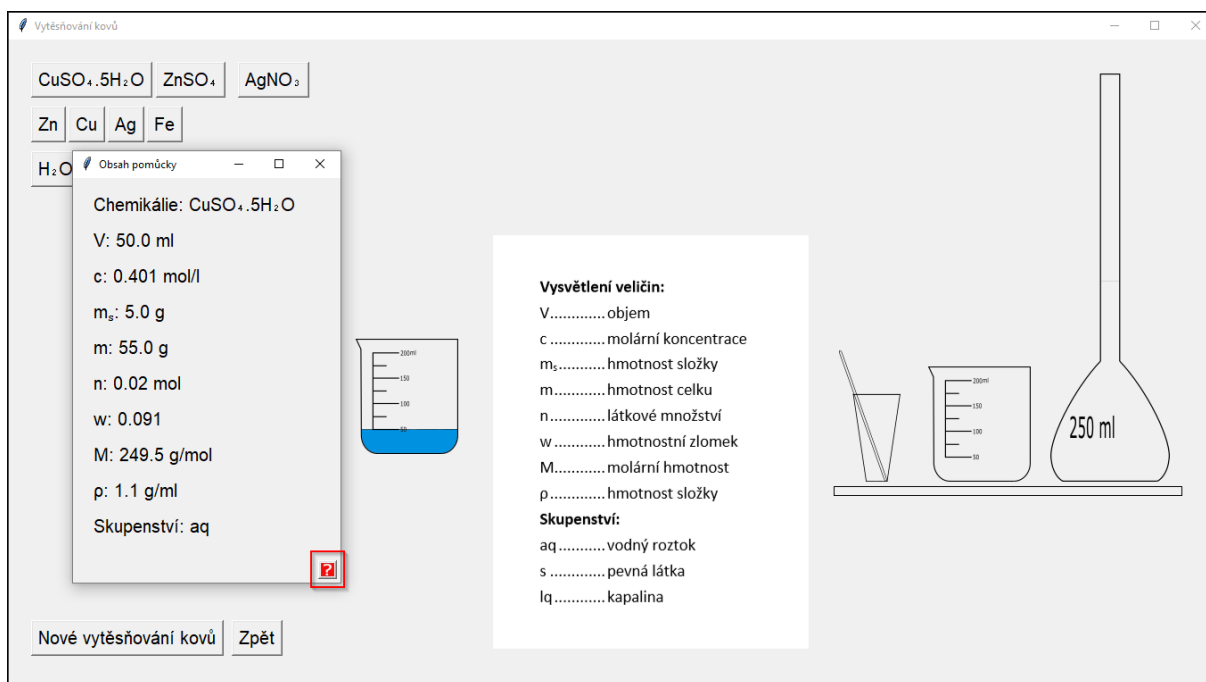
2.2.2 Položka „Obsah pomůcky“

Na rozdíl od okna Neutralizace se kliknutím na položku „Obsah pomůcky“ z vlastního menu pomůcky otevře okno, ve kterém jsou údaje o chemikálii v pomůcce jako je látkové množství, u pevných látek hmotnost, u kapalných látek koncentrace a objem (Obr. 34).

Obr. 34: Obsah kádinky s roztokem $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

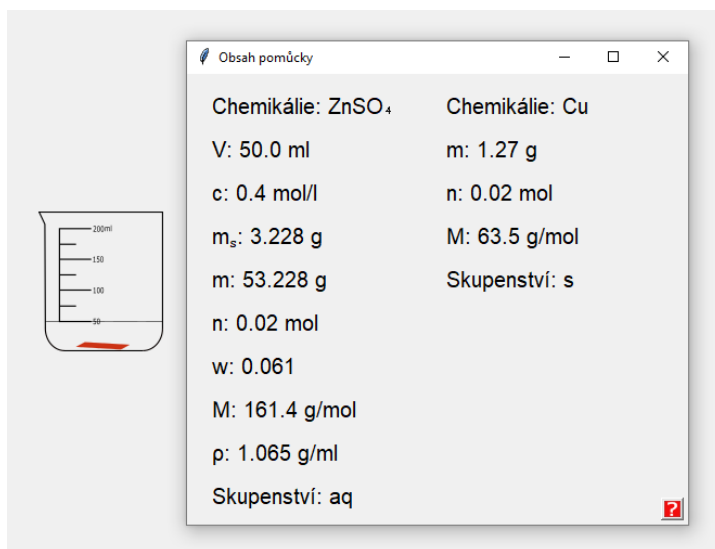


V pravém dolním rohu okna Obsah pomůcky je tlačítko s otazníkem, jehož stisknutím se otevře obrázek s vysvětlivkami, co která z veličin znamená (Obr. 35). Aby se obrázek zavřel, je třeba znovu stisknout tlačítko s otazníkem nebo zavřít okno Obsah pomůcky.



Obr. 35: Okno Vytěšňování kovů, okno Obsah pomůcek a zvýrazněné tlačítko na zobrazení vysvětlivek

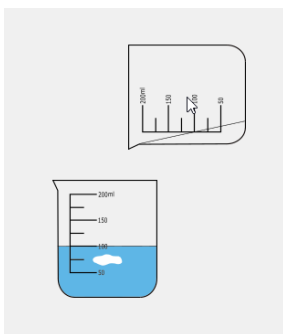
Je tedy možné počítat s hodnotami, které jsou na výběr v programu, a spočítané výsledky zkontrolovat vybráním položky „Obsah pomůcky“ (Obr. 36).



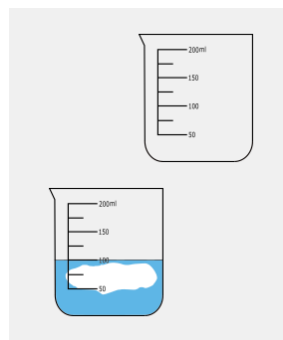
Obr. 36: Obsah pomůcky, ve které proběhla reakce mezi zinkem a roztokem $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

2.2.3 Dvě srážecí reakce jako bonus

V okně Vytěšňování kovů nelze dát jakýmkoli způsobem do jedné kádinky dva kovy, ale je možné smíchat roztoky solí, které jsou určené na reakce. U těch, které spolu reagují, vznikne bílá sraženina. Pro tyto reakce je třeba připravit dva roztoky různých solí postupem uvedeným výše a slít je dohromady dvojitým kliknutím (Obr. 37, Obr. 38).



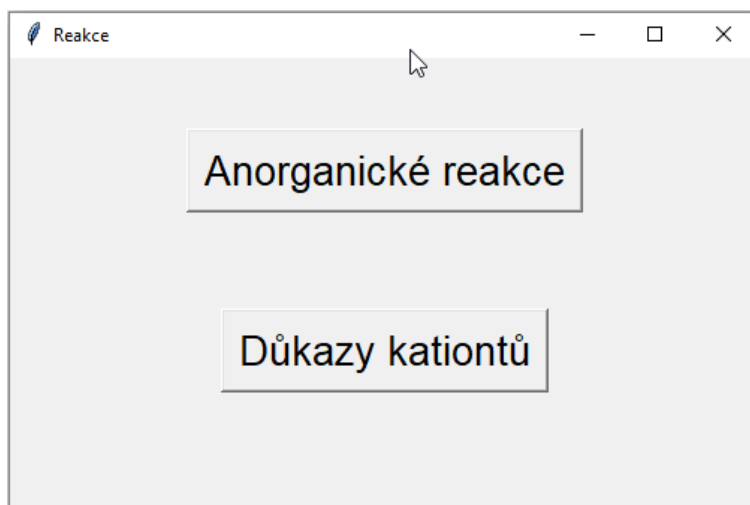
Obr. 37: Slévání
roztoku AgNO_3
a $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$



Obr. 38: Vzniklá
sraženina Ag_2SO_4

3 Reakce

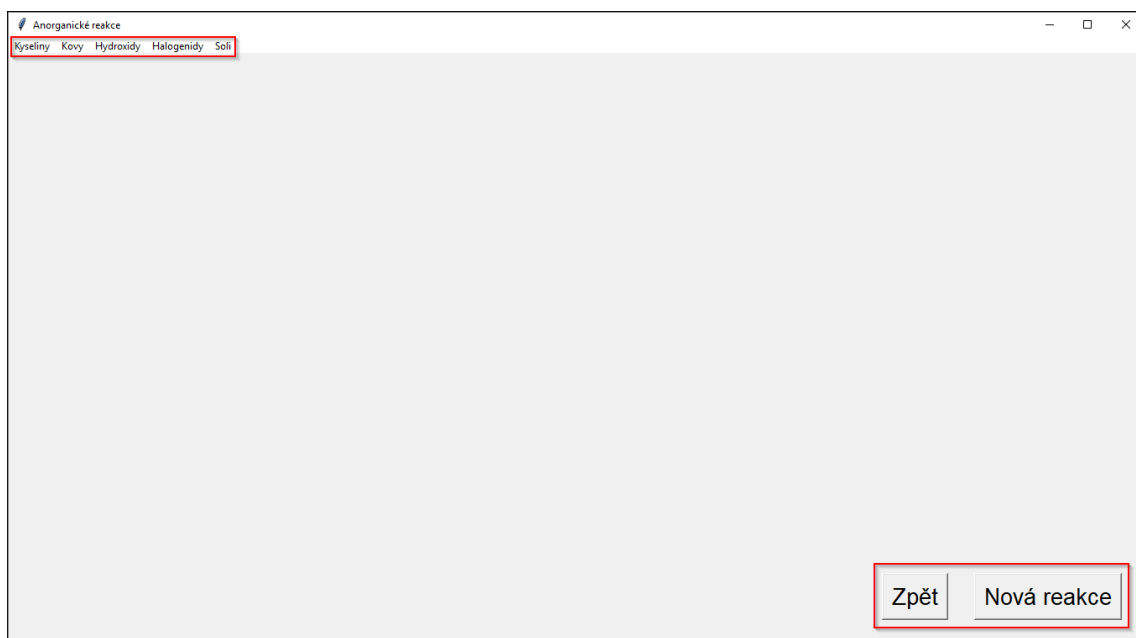
Kliknutím na tlačítko Reakce v Úvodním okně (Obr. 1) se otevře nové okno Reakce (Obr. 39) s tlačítky Anorganické reakce a Důkazy kationtů.



Obr. 39: Okno Reakce

3.1 Reakce

Kliknutím na tlačítko Anorganické reakce se otevře nové okno Anorganické reakce, ve kterém je v horní části menu s kyselinami, kovy, hydroxidy, halogenidy a solemi. V pravém dolním rohu je tlačítko Nová reakce, jehož stisknutím se vyresetuje okno Reakce, a tlačítko Zpět, kterým se uživatel vrátí na okno Reakce. (Obr. 40)

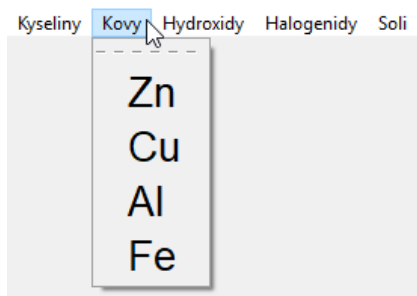


Obr. 40: Okno Anorganické reakce s vyznačeným menu a tlačítky

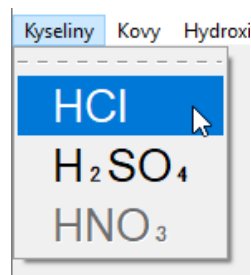
Toto okno slouží jako ukázka některých reakcí různých dvojic anorganických chemikálií.

3.1.1 Ovládání

Aby se ukázala reakce, je potřeba vybrat z menu dvě chemikálie, jejichž reakci chce uživatel vidět. Kliknutím na vyznačené štítky menu se otevře menu obsahující chemikálie druhu uvedeného na štítku (Obr. 41).



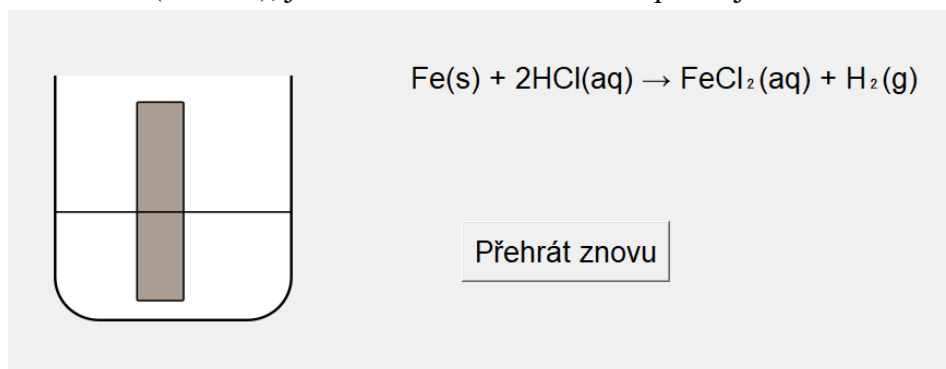
Obr. 41: Menu s kovy



Obr. 42: Menu s kyselinami po vybrání položky Fe

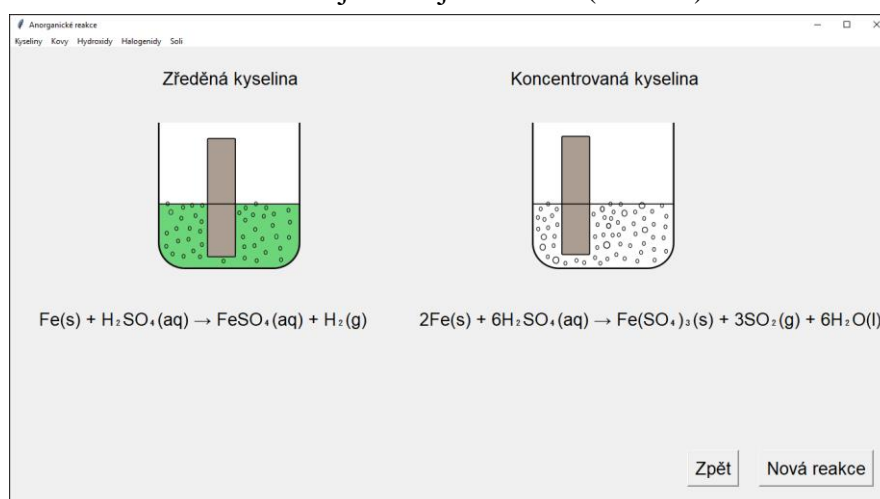
Po vybrání první chemikálie položky s dalšími chemikáliemi, které s první nereagují, nebo bylo složité dohledat jejich reakci, „zašednou“, takže je uživatel nemůže vybrat (Obr. 42).

Vybráním druhé chemikálie se spustí animace, ukáže se rovnice jejich reakce a objeví se tlačítko Přehrát znovu (Obr. 43), jehož stisknutím se animace přehraje znovu.



Obr. 43: Reakce železa a HCl

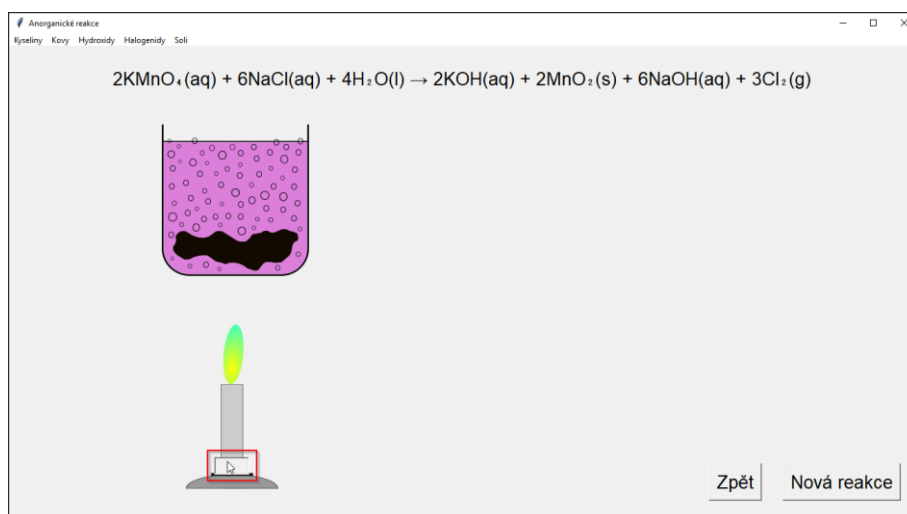
U tří reakcí kyselin s kovy se ukáže jedna animace a rovnice se zředěnou a druhá s koncentrovanou kyselinou. Obě se v okně ukazují ve stejnou chvíli (Obr. 44).



Obr. 44: Reakce železa a H₂SO₄

U takových reakcí se nezobrazí tlačítko Přehrát znovu pokud jsou v animaci unikající bublinky, protože unikají bez přestání a animaci není potřeba znovu přehrávat.

U některých reakcí se pod kádinkou zobrazí kahan, protože aby reakce proběhla, je potřeba chemikálie zahřívat. Kahan se zapíná a vypíná pomocí tlačítka na něm (Obr. 45).



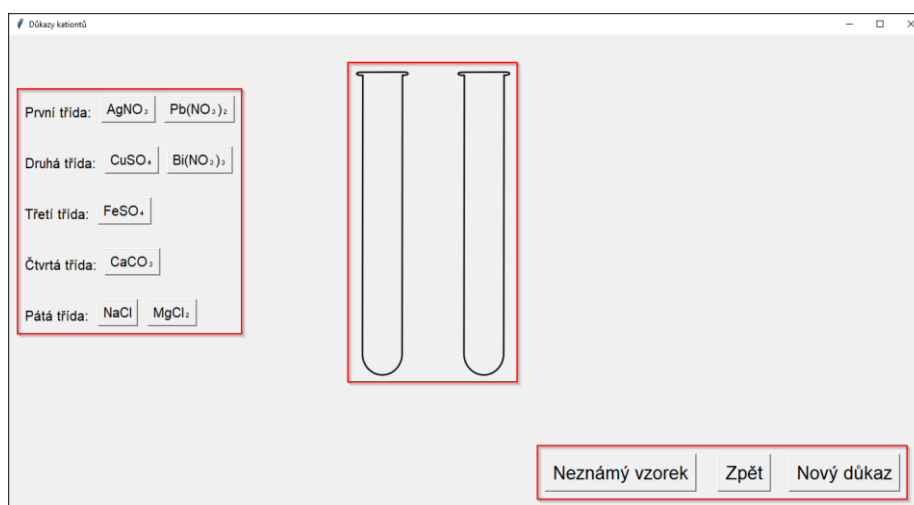
Obr. 45: Vyznačené stisknuté tlačítko kahanu na průběhu reakce KMnO_4 a NaCl

3.2 Důkazy kationtů

Kliknutím na tlačítko Důkazy kationtů se otevře nové okno Důkazy kationtů. V tomto okně se ukazují reakce kationtů na základě jejich rozdělení do tříd v sulfanovém systému.

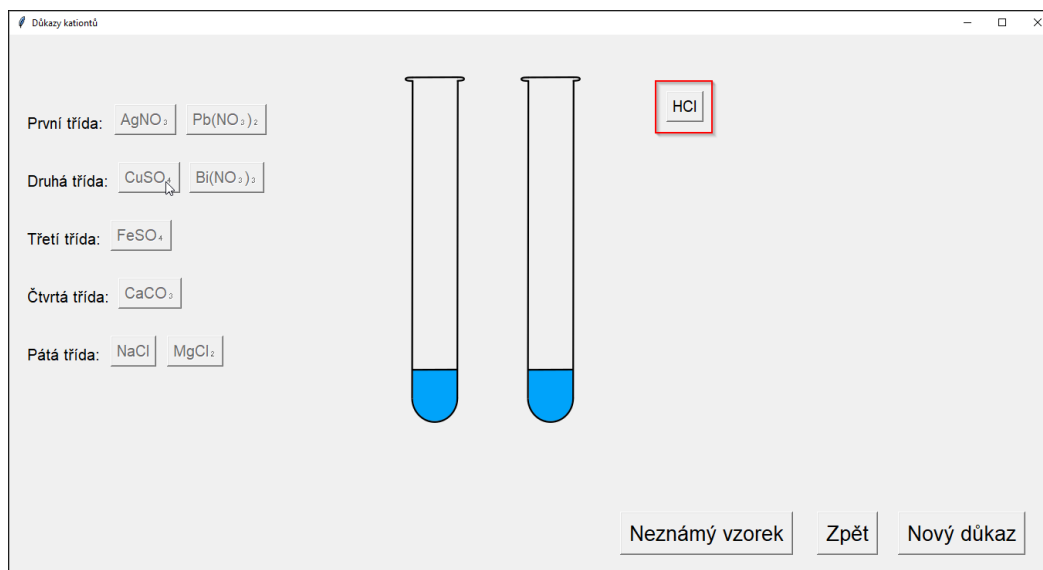
3.2.1 Ovládání

V tomto okně jsou vlevo tlačítka s chemikáliemi, z každé sulfanové třídy jedno nebo dvě. Uprostřed jsou připraveny dvě zkumavky, ve kterých probíhají reakce vybraných chemikálií s činidly. V pravém dolním rohu jsou tlačítka Nový důkaz, Zpět a Neznámý vzorek. Kliknutím na tlačítko Nový důkaz se vyresetuje okno Důkazy kationtů. Kliknutím na tlačítko Zpět se uživatel vrátí na okno Reakce. Pomocí tlačítka Neznámý vzorek se otevře nové okno určené na procvičení určování kationtů (popsáno níže). (Obr. 46)



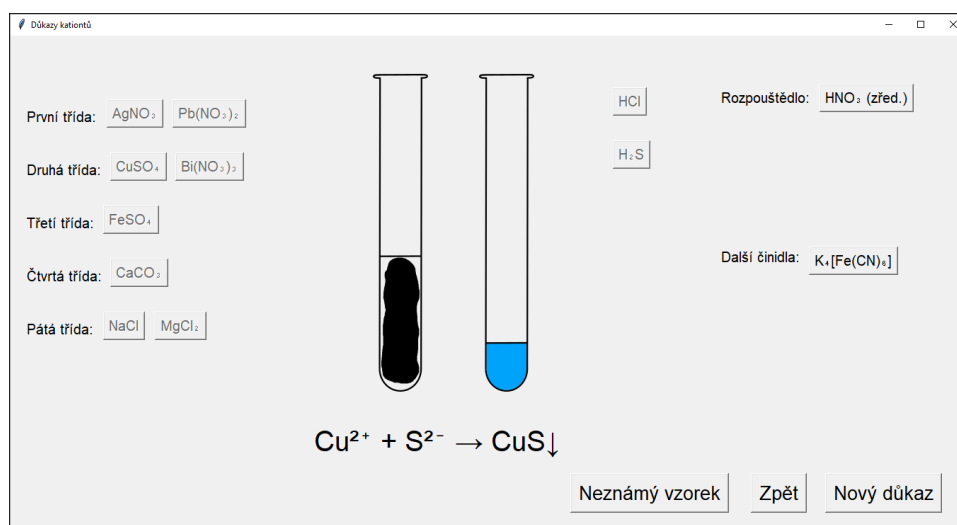
Obr. 46: Okno Důkazy kationtů

Kliknutím na některé z tlačítek s chemikáliemi se obě zkumavky naplní vzorkem vybrané chemikálie. Vpravo od zkumavek se objeví tlačítko HCl, což je první činidlo při určování kationtů podle sulfanového systému. Vybráním první chemikálie není možné kliknout na tlačítka s dalšími chemikáliemi. To se projeví „zašednutím“ těchto tlačítek. (Obr. 47)



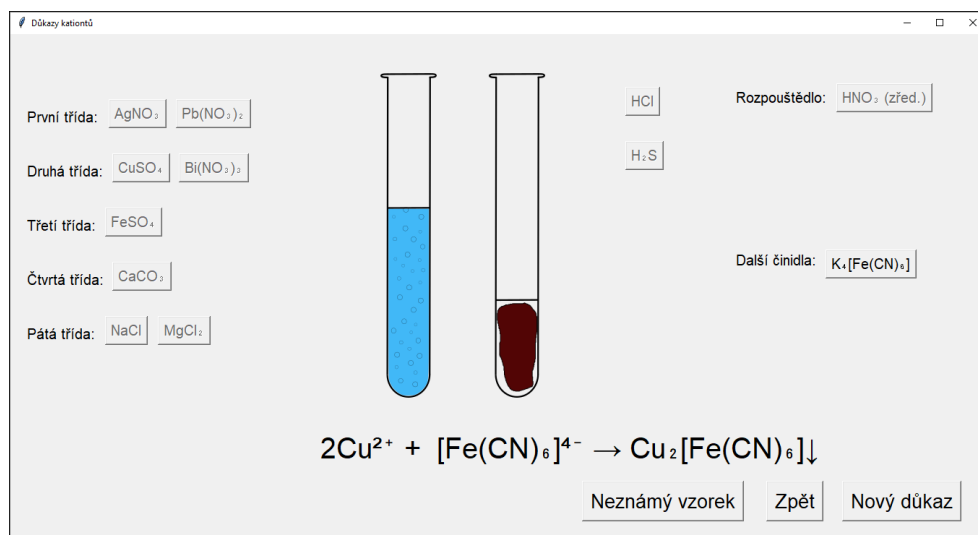
Obr. 47: Zkumavky naplněné vzorkem CuSO_4 a vyznačené tlačítko HCl

Chemikálie, které jsou na výběr v podobě tlačítek, jsou z první třídy AgNO_3 a $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, z druhé třídy CuSO_4 a $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$, ze třetí třídy FeSO_4 , ze čtvrté CaCO_3 a z páté MgCl_2 a NaCl . Kliknutím na tlačítko HCl se do levé kádinky přidá HCl. Pokud byla vybrána chemikálie s kationtem první třídy, vznikne sraženina, ukáže se iontová rovnice reakce a vpravo od tlačítka HCl se objeví tlačítka s rozpouštědly a dalšími činidly. Jestliže byla vybrána chemikálie s kationtem vyšší třídy, objeví se pod tlačítkem HCl tlačítko s dalším činidlem v pořadí ze sulfanového systému. Po HCl jsou tato činidla H_2S , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ a $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Tato činidla se objevují dokud nevznikne sraženina nebo, v případě páté třídy, nejsou všechna činidla použita bez vzniku sraženiny. Všechna tlačítka s již vybranými základními činidly (HCl, H_2S , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ a $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$) „zašednou“, takže nereagují na stisknutí. (Obr. 48)



Obr. 48: Reakce CuSO_4 s činidlem H_2S v levé zkumavce

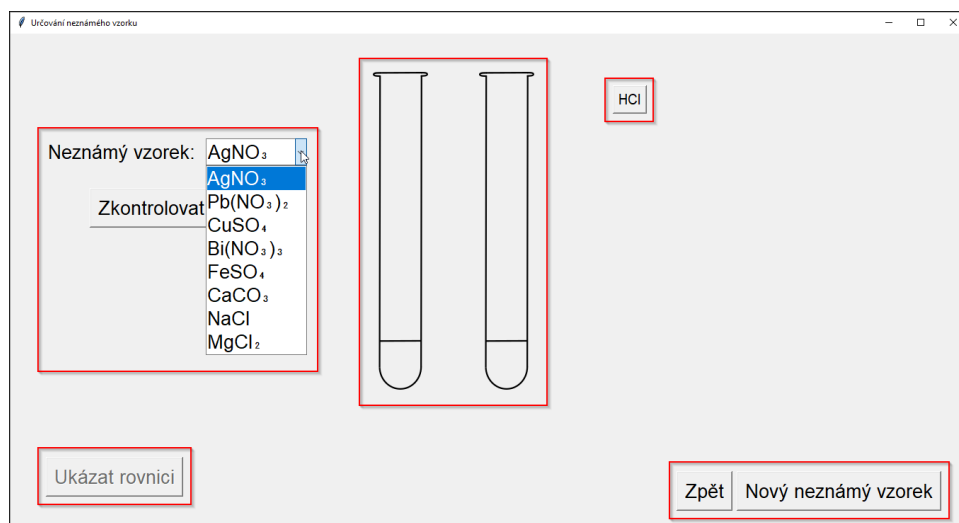
Kliknutím na tlačítka s rozpouštědly se vždy příslušná chemikálie přidá do zkumavky se sraženinou a proběhne rozpuštění, v některých případech se také uvolňují bublinky. Aby toto tlačítko nebylo možné stisknout dvakrát, opět „zašedne“. Kliknutím na tlačítka s dalšími činidly se v pravé zkumavce ukáže animace reakce původní chemikálie s vybraným činidlem. (Obr. 49)



Obr. 49: Rozpuštěná sraženina CuS v levé zkumavce a vzniklá sraženina reakcí CuSO₄ a K₄[Fe(CN)₆]

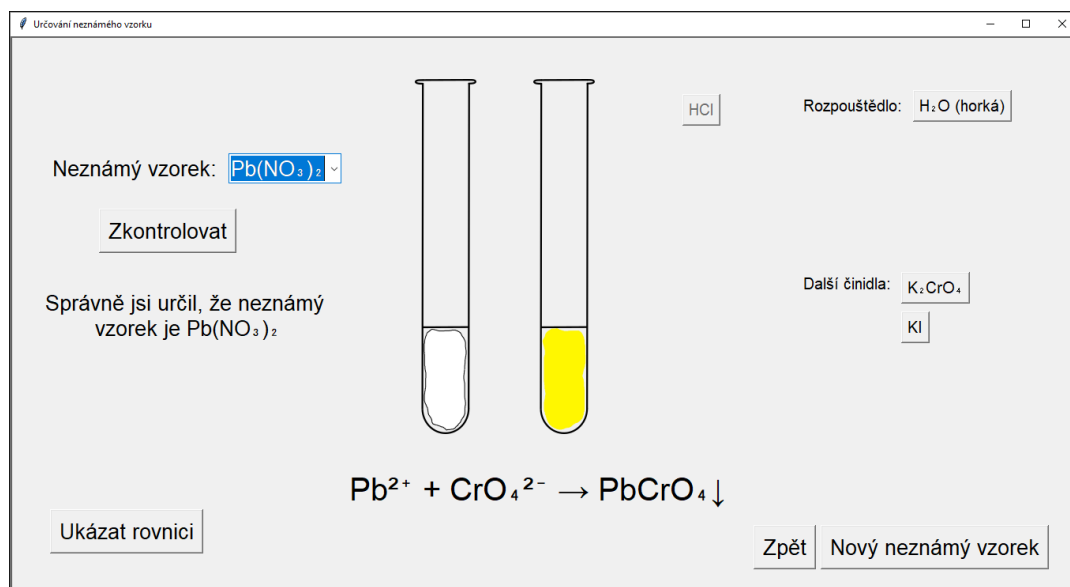
3.2.2 Určování neznámého vzorku

Kliknutím na tlačítko Neznámý vzorek v okně Důkazy kationtů se toto okno vymění za okno Určování neznámého vzorku, které slouží na procvičení zařazování kationtů do tříd sulfanového systému.



Obr. 50: Vyznačená tlačítka, zkumavky a menu v okně Určování neznámého vzorku

Uprostřed tohoto okna jsou také dvě zkumavky. V pravém dolním rohu je tlačítko Zpět, kterým se uživatel vrátí na okno Reakce, a tlačítko Nový neznámý vzorek, kterým se vyresetuje okno Určování neznámého vzorku. V levém dolním rohu okna je tlačítko Ukázat rovnici, které je možné vybrat až tehdy, když se ukáže animace nějaké reakce. Do té doby je toto tlačítko „zašedlé“. Jeho stisknutím se ukáže rovnice zobrazované reakce. Tlačítka s chemikáliemi jsou nahrazeny výběrovým menu se všemi chemikáliemi z okna Důkazy kationtů, které může program vybrat na určení (Obr. 50). Pod výběrovým menu je tlačítko Zkontrolovat, jehož stisknutím se zkontroluje, jestli uživatel v menu správně určil neznámý vzorek. (Obr. 51) Vzorek se určuje pomocí reakcí s činidly a rozpouštědly. Vpravo od zkumavek je již připravené tlačítko HCl, ale ovládání tlačítek s činidly a rozpouštědly je stejné jako v předchozím okně.



Obr. 51: Správné určení vzorku $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ na základě jeho reakcí s HCl a K_2CrO_4

Seznam obrázků

Obr. 1: Úvodní okno.....	3
Obr. 2: Okno Práce v laboratoři	4
Obr. 3: Okno Neutralizace.....	4
Obr. 4: Uchopení kádinky a pohybování s ní.....	5
Obr. 5: Stisknutí myši nad kelímkem s tyčinkou	5
Obr. 6: Pohybování tyčinkou	5
Obr. 7 Puštění myši nad kelímkem	5
Obr. 8: Stisknutí tlačítka s kyselinou HCl.....	5
Obr. 9: Výběr objemu.....	5
Obr. 10: Kádinka naplněná kyselinou (HCl) o vybraném objemu.....	5
Obr. 11: Výběr objemu vody.....	6
Obr. 12: Kádinka naplněná vodou o vybraném objemu.....	6
Obr. 13: Výběr hmotnosti NaOH	6
Obr. 14: Kádinka naplněná NaOH a vodou	6
Obr. 15: Míchání tyčinkou	6
Obr. 16: Přidávání fenolftaleinu do roztoku NaOH	7
Obr. 17: Roztok NaOH s fenolftaleinem.....	7
Obr. 18: Přelévání roztoku NaOH do odměrné baňky	7
Obr. 19: Vlastní menu „špinavé“ pomůcky	7
Obr. 20: Vybrání položky „Obsah pomůcky“	8
Obr. 21: Okno s informacemi o obsahu pomůcky	8
Obr. 22: Vybrání položky „Doplnit vodu“	8
Obr. 23: Odměrná baňka doplněná na maximální objem.....	8
Obr. 24: Výběr položky „Odebrat část“	8
Obr. 25: Okno s vyznačenou kádinkou naplněnou vybraným objemem z odměrné baňky	8
Obr. 26: Přelévání HCl do roztoku NaOH, ve kterém je indikátor methylnčerven	9
Obr. 27: Obsah kádinky, ve které proběhla reakce mezi HCl a NaOH.....	9
Obr. 28: Okno Vytěšňování kovů	9
Obr. 29: Kádinka naplněná solí $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ o vybrané hmotnosti.....	10
Obr. 30: Rozmíchaný roztok $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	10
Obr. 31: Přidání zinku do kádinky s roztokem $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ stisknutím jeho tlačítka	10
Obr. 32: Začátek reakce zinku a $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	10
Obr. 33: Konec reakce zinku a $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	10
Obr. 34: Obsah kádinky s roztokem $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	10
Obr. 35: Okno Vytěšňování kovů, okno Obsah pomůcek a zvýrazněné tlačítko na zobrazení vysvětlivek	11
Obr. 36: Obsah pomůcky, ve které proběhla reakce mezi zinkem a roztokem $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$..	11
Obr. 37: Slévání roztoku AgNO_3 a $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	12
Obr. 38: Vzniklá sraženina Ag_2SO_4	12
Obr. 39: Okno Reakce	13
Obr. 40: Okno Anorganické reakce s vyznačeným menu a tlačítky	13
Obr. 41: Menu s kovy.....	14
Obr. 42: Menu s kyselinami po vybrání položky Fe	14

Obr. 43: Reakce železa a HCl	14
Obr. 44: Reakce železa a H ₂ SO ₄	14
Obr. 45: Vyznačené stisknuté tlačítko kahanu na průběhu reakce KMnO ₄ a NaCl.....	15
Obr. 46: Okno Důkazy kationtů	15
Obr. 47: Zkumavky naplněné vzorkem CuSO ₄ a vyznačené tlačítko HCl	16
Obr. 48: Reakce CuSO ₄ s činidlem H ₂ S v levé zkumavce.....	16
Obr. 49: Rozpuštěná sraženina CuS v levé zkumavce a vzniklá sraženina reakcí CuSO ₄ a K ₄ [Fe(CN) ₆].....	17
Obr. 50: Vyznačená tlačítka, zkumavky a menu v okně Určování neznámého vzorku.....	17
Obr. 51: Správné určení vzorku Pb(NO ₃) ₂ na základě jeho reakcí s HCl a K ₂ CrO ₄	18