

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	Získávání vybraných d-prvků při přepracování vyhořelého jaderného paliva
<b>Jméno autora:</b>	František Janeček
<b>Typ práce:</b>	bakalářská práce
<b>Fakulta:</b>	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
<b>Katedra:</b>	Katedra jaderné chemie
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Bc. Lukáš Tomaník, Ph.D.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Ústav fyzikální chemie, VŠCHT Praha

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>průměrně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání je přiměřeně náročné, téma se mi jeví jako atraktivní.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
1. Vytvoření rešerše o jaderném palivu, včetně porovnání různých parametrů oxidického a nitridického uranového paliva.	
Práce obsahuje kvalitní rešerši druhů jaderného paliva a jejich parametrů. Srozumitelně vysvětluje, jak tyto parametry ovlivňují jeho vlastnosti a možnosti a limity využití.	
2. Uvedení přehledu možností separace jednotlivých složek vyhořelého jaderného paliva s důrazem na separaci rhodia metodami kapalinové extrakce.	
Práce uvádí možnosti separace do kontextu tím, že nejprve pojednává o nejběžnějších separačních přístupech, zejména metodě PUREX. Dále se zaměřuje na obsah rhodia v PUREX rafinátu a v obecné rovině přibližuje princip kapalinové extrakce. Následuje důkladná rešerše v literatuře popsaných extrakčních postupů pro získávání rhodia.	
3. Charakterizace systémů s N'-benzoyl-N,N-diethylthiomocovinou v oktan-1-olu a cyklohexanonu při extrakci rhodia a porovnání získaných dat s literaturou.	
Průběh příslušných experimentů je v práci podrobně popsán. Výsledky jsou konfrontovány s publikovanými daty pro pentan-1-ol jako organickou fází.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vhodný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení odpovídá vytyčeným cílům.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>výborná</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce je po odborné stránce kvalitní, bez faktických chyb.	

<b>Formální a jazyková úroveň</b>	<b>průměrná</b>
-----------------------------------	-----------------

*Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.*

Práce je na dobré formální a jazykové úrovni. Vytknout lze drobné prohřešky, např. chybějící nebo nadbývající čárky ve větách, desetinná tečka mezi desetinnými čárkami v Tabulce 1, používání spojovníku namísto znamének minus a pomlčky, chybějící číslování rovnic. Seznam zkratk by bylo lépe nazvat seznamem zkratk a symbolů, protože neobsahuje pouze zkratky ale např. i fyzikální veličiny, podobně seznam chemikálií by se dal lépe nazvat jako seznam chemikálií a vybavení.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**výborné**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Práce ve své rešeršní části obsahuje relevantní zdroje a vhodným způsobem je využívá k pojednání o problematice.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

**Klepněte sem a zadejte text.**

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Bakalářská práce se zaměřuje na přepracování vyhořelého jaderného paliva, zejména na možnosti separace ruthenia. Svižný úvod srozumitelným způsobem popisuje problematiku a relevanci realizovaného výzkumu. Teoretická část seznamuje čtenáře s povahou a parametry používaných druhů jaderného paliva. Dále se soustředí na vyhořelé jaderné palivo, jeho složení a techniky separace jeho konkrétních složek. Detailněji je představen průmyslově nejvýznamnější proces PUREX. Poté je pozornost zaměřena přímo na rhodium, motivaci k jeho separaci, popisu principů kapalinové extrakce a diskuzí o v literatuře popsáných technikách jeho extrakce. V praktické části jsou popsány experimentální detaily a uvedeny výsledky v závislosti na různých testovaných parametrech jako složení vodné a organické fáze nebo čas extrakce. Dosažené distribuční poměry jsou porovnávány s publikovanými daty.

Celkově konstatuji, že práce je na velmi dobré úrovni, zcela splňuje zadání, srozumitelným způsobem čtenáři popisuje problematiku přepracování jaderného paliva a přináší originální experimentální výsledky, přičemž způsob jejich získání je pečlivě popsán. Práci proto doporučuji k obhajobě s hodnocením A – výborně.

Otázky:

1) Již v abstraktu píšete, že nejvyšší výtěžek byl dosažen při nejdelší době kontaktování fází (42 h) a že optimální může být ještě delší doba. Proč nebyla tedy delší doba testována? Existují pro to experimentální překážky? Je toto v plánu realizovat do budoucna?

2) V práci popisujete, že původně k testování zamýšlený dusičnan rhoditý nebyl k dispozici a byl tedy použit síran. To následně ztěžovalo interpretaci a porovnání výsledků s literaturou, jelikož jste musel uvažovat i možnost vlivu

síranových iontů. Nebylo možné dusičnan rhoditý připravit z rhodia přímo v laboratoři nebo zakoupit u některého z dodavatelů chemikálií?

3) V této práci je dosahováno distribučních poměrů menších než jedna. Tabulka 9 uvádí, že v citované publikaci 38 je pro roztok dusičnanů dosažen distribuční poměr 130. Z jakého důvodu je citovaná extrakce tak výrazně účinnější?

4) Jaké vidíte překážky a výzvy na cestě k možnému uplatnění tohoto přístupu v praxi?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 21.1.2024

Podpis: