



VŠCHT PRAHA

**Ústřední komise
Chemické olympiády**



61. ročník

2024/2025

NÁRODNÍ KOLO

Kategorie A

Praktická část – Zadání

40 bodů, 210 minut



PRAKTICKÁ ČÁST

40 BODŮ

Úloha 1 Adlaník a chomdroid

10,5 bodu

„Prosím tě, přečteš to?“

„Přisahám, že tam vidím adlaník. A pod tím je psáno chomdroid.“

„Hm, podívej, tady jsou lahve s čistým, ehm, adlaníkem a chomdroidem.“

„Zvládli jsme toho oddělit hodně, teď zvládneme i tohle. Zjistíme, ve kterých rozpouštědlech se adlaník a chomdroid rozpouští za horka a za studena. Pak budeme vědět, ve kterém rozpouštědle rozpustit směs tak, abychom pomocí rekrystalizace získali čisté látky.“

Pomůcky

- zkumavka (14×)
- stojan na zkumavky
- Pasteurova pipeta (pro odměření objemu 3 ml) (8×)
- magnetická míchačka
- míchadlo
- nádoba na vodní lázeň
- teploměr
- nádoba na ledovou lázeň
- lžička
- špachtle
- pinzeta
- kádinka 100 ml
- kádinka 250 ml
- odměrný válec 100 ml
- odměrný válec 50 ml
- tyčinka
- Büchnerova nálevka
- odsávací baňka
- těsnění pro filtraci za sníženého tlaku
- zdroj vakua
- stojan
- svorka
- držák
- Petriho miska
- lihový fix
- tužka
- nůžky
- varné kamínky
- filtrační papír
- sušárna na chemikálie
- laboratorní brýle
- ochranné rukavice

Chemikálie

- adlaník
- chomdroid
- vzorek směsi adlaníku a chomdroidu
- aceton
- ethanol
- ethyl-acetát
- hexan
- isopropanol
- 2% roztok chloridu barnatého
- 2% roztok dusičnanu stříbrného
- destilovaná voda



Chemikálie	H-věty	
adlaník	H302	Zdraví škodlivý při požití.
chomdroid	-	
aceton	H225 H319 H336	Vysoce hořlavá kapalina a páry. Způsobuje vážné podráždění očí. Může způsobit ospalost nebo závratě.
ethanol	H225 H319	Vysoce hořlavá kapalina a páry. Způsobuje vážné podráždění očí.
ethyl-acetát	H225 H319 H336	Vysoce hořlavá kapalina a páry. Způsobuje vážné podráždění očí. Může způsobit ospalost nebo závratě.
hexan	H225 H304 H315 H336 H361f H373 H411	Vysoce hořlavá kapalina a páry. Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt. Dráždí kůži. Může způsobit ospalost nebo závratě. Podezření na poškození reprodukční schopnosti. Může způsobit poškození orgánů (nervový systém) při prodloužené nebo opakované expozici (při vdechnutí). Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.
isopropanol	H272 H290 H314 H410	Může zesílit požár; oxidant. Může být korozivní pro kovy. Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí. Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.
chlorid barnatý 2%	H301 H332	Toxický při požití. Zdraví škodlivý při vdechování.
dusičnan stříbrný 2%	H272 H290 H314 H410	Může zesílit požár; oxidant. Může být korozivní pro kovy. Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí. Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

Pracovní postup

Testování rozpustnosti

Rozpouštědla na testování rozpustnosti naleznete na pracovních místech. Nepoužívané lahvičky nezapomínejte uzavřít.

- Do čistých zkumavek dejte vždy 90–110 mg čistého adlaníku a 3 ml jednoho rozpouštědla. Všechna rozpouštědla jsou uvedena v tabulce v úkolu 1. Zkumavkou mírně třepejte, aby se chemikálie dostatečně promíchaly s rozpouštědlem a mohly se rozpustit.
- Přichystejte si zahřátou vodní lázeň s využitím magnetické míchačky. Voda musí být zahřátá alespoň na 70 °C, může být zahřátá téměř k varu.
- Zkumavky se vzorky a rozpouštědly postupně vkládejte do zahřáté vodní lázně a promíchejte obsah zkumavek. Je důležité kontrolovat var rozpouštědel, proto zkumavky vkládejte postupně a chvíli je nechte zahřát. Pokud rozpouštědlo začne mírně vřít, zahřívání ukončete. Vroucí směs ve zkumavce může snadno vzkypět. Zaznamenejte do tabulky, ve kterém rozpouštědle se chemikálie rozpustila a ve kterém nikoli.
- Zkumavky vložte do ledové lázně a nechte ochladit přibližně na teplotu lázně. Zaznamenejte do tabulky, která z chemikálií je rozpuštěná a která nikoli.
- Stejný postup (body 1–4) zopakujte pro chomdroid, v postupu jím nahradte adlaník.



Rekrystalizace

Rozpouštědla ve větším množství pro rekrystalizaci jsou společná pro všechny účastníky.

- Zvolte nejvhodnější rozpouštědlo pro rekrystalizaci adlaníku dle následujícího postupu tak, abyste se zbavili chomdroidu.
- Celý vzorek směsi adlaníku s chomdroidem převedte do 250ml kádinky a přidejte 100 ml zvoleného rozpouštědla.
- Kádinku se směsí zahřejte na magnetické míchačce za současného míchání do rozpuštění pevných látek.
- Směs v kádince zchlaďte v ledové lázni na 5 °C.
- Směs přefiltrujte za sníženého tlaku pomocí Büchnerovy nálevky.
- Vyloučený adlaník promyjte 2× 20 ml vychlazeného zvoleného rozpouštědla.
- Adlaník převedte na Petriho misku a nechte vysušit v sušárně na chemikálie.
- Vyloučený adlaník zvažte.
- Proveďte důkaz síranů tak, že malé množství adlaníku rozpustíte ve zkumavce v malém množství destilované vody a přikapete několik kapek roztoku chloridu barnatého.
- Proveďte důkaz chloridů tak, že malé množství adlaníku rozpustíte ve zkumavce v malém množství destilované vody a přikapete několik kapek roztoku dusičnanu stříbrného.

Vyhodnocení a otázky (vypracujte do pracovního listu)

- 1) **Vyplňte do tabulky, zda se za daných podmínek látky v daném rozpouštědle rozpustí. Doplňte ano nebo ne. Pokud se rozpouští jen částečně, znamená to, že se nerozpustí.**
- 2) **Uveďte, které rozpouštědlo jste vybrali. Stručně vysvětlete, proč jste vybrali zrovna toto.**
- 3) **Napište hmotnost vyloučeného adlaníku.**
- 4) **Napište iontovou rovnici pozitivní zkoušky na síranové ionty.**
- 5) **Uveďte barvu roztoku ve zkumavce při důkazu síranů po přidání chloridu barnatého. Rozhodněte, zda vzorek adlaníku obsahuje síranové ionty. Nehodící se škrtněte.**
- 6) **Uveďte barvu roztoku ve zkumavce při důkazu chloridů po přidání dusičnanu stříbrného. Rozhodněte, zda vzorek adlaníku obsahuje chloridové ionty. Nehodící se škrtněte.**
- 7) **Polička, na které se nacházeli adlaník a chomdroid, má na sobě nějaké čitelné popisky. Adlaník a chomdroid musí být některé z těchto chemikálií. Určete, které chemikálie tyto dvě látky jsou.**

Popisky: benzen, dodekan, dusičnan měďnatý, *N*-fenylethanamid, hydroxid hořečnatý, chlorid sodný, chlorid rtuťný, peroxid vodíku, síran barnatý, trifenylamin, triglycerid kyseliny stearové

**Úloha 2 Alfredova speciální směs****13 bodů**

„Alfrede, cos to zase spatlal?“ ptáte se a mračíte se na obrovskou láhev s malinkatou etiketou. Nabýváte dojmu, že Alfred Spatlal trávil poslední roky v laboratoři pouze tím, že se svému nástupci snažil co nejvíc znepříjemnit život.

ALFREDOVA SPECIÁLNÍ SMĚS

Ingredience:

šťavelan draselný monohydrát

dusičnan hořečnatý hexahydrát

dusičnan draselný anhydrát

dusičnan sodný anhydrát

Recept:

718,52 g šťavelan draselný monohydrát

1000,00 g dusičnan hořečnatý hexahydrát

Kéž by nebyl zbytek štítku odtržený, hned by byl život jednodušší. Pod poličkou s lahví Alfrédovy speciální směsi leží asi čtyři padesátikilové pytle a hodilo by se vědět, co přesně v nich je.

„Ester, máme práci. Potřebujeme zjistit přesné složení té Alfrédovy směsi. Navrhuji jí určité množství rozpustit ve vodě, vznikne sraženina. Tu odfiltrujeme, vysušíme a zvážíme. Filtrát zchladíme, něco by mělo vykrystalizovat. Pak bychom mohli zvládnout vyřešit, kolik čeho v té podivné směsi je.“

Pomůcky

- vybavení z Úlohy 1
- kádinka 150 ml (2×)
- Pasteurova pipeta či plastové kapátko
- Petriho miska nebo hodinové sklo (2×)

Chemikálie

- vzorek směsi monohydrátu šťavelanu draselného, hexahydrátu dusičnanu hořečnatého, dusičnanu draselného a dusičnanu sodného
- ethanol
- destilovaná voda

Chemikálie	H-věty	
šťavelan draselný monohydrát	H302	Zdraví škodlivý při požití.
	H312	Zdraví škodlivý při styku s kůží.
dusičnan hořečnatý hexahydrát	H272	Může zesílit požár; oxidant.
	H319	Způsobuje vážné podráždění očí.
dusičnan draselný	H272	Může zesílit požár; oxidant.
dusičnan sodný	H272	Může zesílit požár; oxidant.
	H319	Způsobuje vážné podráždění očí.
ethanol	H225	Vysoce hořlavá kapalina a páry.
	H319	Způsobuje vážné podráždění očí.



Pracovní postup

- Do 150ml kádinky převedte celý vzorek (25,0 g) Alfredovy speciální směsi a přidejte 50 ml vody.
- Kádinku se směsí opatřete magnetickým míchadlem a za současného míchání zahřívejte na magnetické míchačce na teplotu 80 °C.
- Horkou směs přefiltrujte za sníženého tlaku pomocí Büchnerovy nálevky do čisté odsávací baňky. Filtrační papír tentokrát navlhčete tak, že směs přestanete míchat a po několika vteřinách kapátkem u hladiny nabere relativně čirý roztok, kterým opatrně navlhčíte filtrační papír.
- Filtrát ještě před promytím pevného podílu na filtru přelijte do 150ml kádinky a dejte chladit do ledové lázně. Filtrát vychladte v ledové lázni na 5 °C za občasného tření tyčinkou o stěny kádinky.
- Látku na filtru promyjte 20 ml vody a následně 2× 20 ml ethanolu. Nechte alespoň 10 minut prosávat vzduchem a následně vysušenou látku zvažte.
- Vychlazený filtrát z kádinky přefiltrujte za sníženého tlaku pomocí Büchnerovy nálevky.
- Látku na filtru promyjte 2× 20 ml ethanolu. Nechte alespoň 10 minut prosávat vzduchem a následně vysušenou látku zvažte.

Vyhodnocení a otázky (vypracujte do pracovního listu)

- 1) **Uveďte hmotnost vysušené sraženiny.**
- 2) **Uveďte hmotnost vysušené krystalické látky.**
- 3) **Napište chemický vzorec vzniklé sraženiny. Tato látka se vylučuje jako dihydrát.**
- 4) **Napište vyčíslenou rovnici vzniku této sraženiny.**
- 5) **Vypočítejte hmotnost hexahydrátu dusičnanu hořečnatého v 25,0 g Alfredovy speciální směsi.**
- 6) **Vypočítejte hmotnost monohydrátu šťavelanu draselného v 25,0 g Alfredovy speciální směsi.**
- 7) **Uveďte objem vody v ml, která přibyla do roztoku při reakci z úkolu 4. Počítejte s hustotou vody 1 g/ml.**
- 8) **Vypočítejte hmotnosti dusičnanu draselného a dusičnanu sodného v 25,0 g Alfredovy speciální směsi. Pokud jste nevypočítali úlohu 5 nebo 6, použijte následující hodnoty: $m(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 3,00 \text{ g}$, $m(\text{K}_2(\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 2,16 \text{ g}$. Pokud jste nevypočítali úlohu 7, použijte následující hodnotu: $V(\text{H}_2\text{O}) = 5,0 \text{ ml}$.**

Tabulka 1: Rozpustnosti sloučenin ve 100 g vody při různých teplotách

T (°C)	m (g)			
	Mg(NO ₃) ₂	K ₂ (COO) ₂	NaNO ₃	KNO ₃
5	63,7	26,6	75,0	16,0
10	65,3	28,9	80,8	20,9
20	69,1	32,5	87,6	31,6
30	73,5	36,1	94,9	45,8
40	78,8	39,7	102	63,9
50	85,0	43,5	112	85,5

**Úloha 3 Nepovedená neutralizace****16,5 bodu***Přísně tajný deník Alfreda Spatlala*

28. února 2022

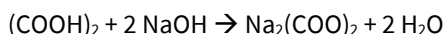
Na tento týden jsem měl jeden jediný úkol. Koupit štavelan draselný. A dodavatel ho zase nemá! Jak si asi mám připravit další zásoby mojí speciální směsi? Čert aby ho vzal. Sodný, amonný, strontnatý, hořečnatý, dokonce i praseodymitý má, ale draselný... to ne! Vezmu si kyselinu štavelovou a budu si ji muset zneutralizovat hydroxidem draselným sám. Tolik práce pro trochu štavelanu.

1. března 2022

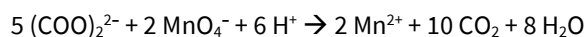
Myslím, že jsem tu neutralizaci podělal.

Ester stojí se zápisky z Alfredova deníku nad obrovským sudem s bílým práškem, kroutí hlavou a má téměř slzy v očích. Alfred kyselinu štavelovou zneutralizoval málo, takže jen část zreagovala na štavelan draselný. Už si však s Ester nemusíte ani nic říkat. Oba víte, co vás čeká. Kyselinu štavelovou stanovíte alkalimetry a štavelan manganometry. A pak, konečně, bude vaše práce dokonána. Laboratoř bude čistá. Nikdo už nikdy nepozná, co všechno v ní Alfred Spatlal spatlal.

Průběh stanovení kyseliny štavelové alkalimetry popisuje rovnice:



Průběh stanovení štavelanu manganometry popisuje následující rovnice v iontovém tvaru:

**Pomůcky**

- odměrná baňka 250 ml se zátkou
- nálevka hladká
- lžička nebo kopistka
- skleněná tyčinka
- stříčka s destilovanou vodou
- odměrný válec 50 ml
- pipeta nedělená 20 ml
- kádinka 100 ml
- kádinka 250 ml (3×)
- kádinka 400 ml
- teploměr
- pipetovací balonek nebo nástavec
- byreta 25 ml
- nálevka na dolité byrety
- titrační baňka 250 ml (3×)
- laboratorní stojan
- klema, držák byrety
- stříčka
- laboratorní brýle
- lihový fix
- plotýnka nebo magnetická míchačka
- křížová svorka
- ochranné rukavice

Chemikálie

- směsný vzorek monohydrátu štavelanu draselného $\text{K}_2(\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ a dihydrátu kyseliny štavelové $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ve 100ml uzátkované Erlenmeyerově baňce
- kyselina sírová H_2SO_4 , přibližně 2M roztok
- manganistan draselný KMnO_4 , 0,02M odměrný roztok (přesná koncentrace bude sdělena organizátory)
- hydroxid sodný NaOH , 0,10M odměrný roztok (přesná koncentrace bude sdělena organizátory)
- fenolftalein 0,1% roztok v ethanolu
- destilovaná voda



Chemikálie	H-věty	
šťavelan draselný monohydrát	H302 H312	Zdraví škodlivý při požití. Zdraví škodlivý při styku s kůží.
kyselina šťavelová dihydrát	H302 H312	Zdraví škodlivý při požití. Zdraví škodlivý při styku s kůží.
kyselina sírová 2M	H290 H315 H319	Může být korozivní pro kovy. Dráždí kůži. Způsobuje vážné podráždění očí.
manganistan draselný 0,02M	H412	Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.
hydroxid sodný 0,1M	H290	Může být korozivní pro kovy.
fenolftalein, 0,1% roztok v ethanolu	H225 H319 H341 H350	Vysoce hořlavá kapalina a páry. Způsobuje vážné podráždění očí. Podezření na genetické poškození. Může vyvolat rakovinu.

Pracovní postup

Příprava vzorku pro stanovení

- V malé uzátkované Erlenmeyerově baňce máte přesně navážený vzorek směsi šťavelanu draselného a kyseliny šťavelové.
- Práškovou směs šťavelanu draselného a kyseliny šťavelové v Erlenmeyerově baňce rozpustíte v 50–60 ml destilované vody a kvantitativně převedete do odměrné baňky o objemu 250 ml.
- Erlenmeyerovu baňku řádně vypláchnete destilovanou vodou, abyste zajistili skutečně kvantitativní převedení vzorku do odměrné baňky.
- Vzorek v odměrné baňce doplňte destilovanou vodou po rysku a roztok řádně homogenizujte.

Stanovení obsahu kyseliny šťavelové alkalimetry

- Sestavte titrační aparaturu a byretu naplňte 0,1M odměrným roztokem hydroxidu sodného.
- Z připraveného roztoku vzorku odpipetujte 20,00 ml do titrační baňky, přidejte přibližně 30 ml destilované vody a 5–7 kapek fenolftaleinu jako indikátoru.
- Směs v baňce titrujte odměrným roztokem hydroxidu sodného z bezbarvého do prvního stálého narůžovělého zbarvení.
- Titraci proveďte nejméně 3× a spotřeby si zaznamenejte.

Stanovení obsahu šťavelanu manganometricky

- Sestavte titrační aparaturu a byretu naplňte 0,02M odměrným roztokem manganistanu draselného.
- Z připraveného roztoku vzorku odpipetujte 20,00 ml do titrační baňky.
- Obsah titrační baňky okyselíte 20 ml 2M roztoku kyseliny sírové.
- Roztok v titrační baňce zahřejte na plotýnce či magnetické míchačce na teplotu přibližně 70–80 °C.
- Směs v baňce titrujte odměrným roztokem manganistanu draselného do prvního stálého růžového zbarvení.
- Titraci proveďte nejméně 3× a spotřeby si zaznamenejte.
- Odpady ze stanovení můžete likvidovat po řádném naředění do výlevky.



Vyhodnocení a otázky (vypracujte do pracovního listu)

- 1) Uveďte přesnou koncentraci odměrného roztoku hydroxidu sodného a přesnou koncentraci odměrného roztoku manganistanu draselného.
- 2) Uveďte jednotlivé spotřeby odměrného roztoku hydroxidu sodného a zapište přijatou hodnotu spotřeby hydroxidu sodného.
- 3) Vypočítejte hmotnost dihydrátu kyseliny šťavelové v předloženém vzorku směsi v zásobní lahvičce.
- 4) Uveďte jednotlivé spotřeby odměrného roztoku manganistanu draselného a zapište přijatou hodnotu spotřeby manganistanu draselného.
- 5) Vypočítejte hmotnost monohdrátu šťavelanu draselného v předloženém vzorku směsi v zásobní lahvičce.
- 6) Vypočítejte hmotnostní zlomek dihydrátu kyseliny šťavelové v předloženém vzorku směsi. Uvažujte, že směs obsahuje pouze dihydrát kyseliny šťavelové a monohdrát šťavelanu draselného, a to vždy ve 100% čistotě.
- 7) Vypočítejte a) objem roztoku hydroxidu draselného o koncentraci $2,00 \text{ mol dm}^{-3}$, který je potřeba k neutralizaci dihydrátu kyseliny šťavelové v 200 g směsi, která obsahuje 65,0 % hm. monohdrátu šťavelanu draselného, a zbytek tvoří pouze dihydrát kyseliny šťavelové. Za b) kolik g monohdrátu šťavelanu draselného byste celkem získali z této 200g směsi po úplné neutralizaci.
- 8) Šla by směs kyseliny šťavelové se šťavelanem draselným ve vhodném stechiometrickém poměru použít jako pufrací roztok? Zdůvodněte své tvrzení a napište rovnice reakcí, které by nastaly při přidání kyseliny (H_3O^+) či zásady (OH^-) k roztoku této směsi.

PRACOVNÍ LIST**40 BODŮ****Úloha 1 Adlaník a chomdroid****10,5 bodu**

- 1) Vyplňte do tabulky, zda se za daných podmínek látky v daném rozpouštědle rozpustí. Doplňte ano nebo ne. Pokud se rozpouští jen částečně, znamená to, že se nerozpustí.

Rozpouštědlo	Po zahřátí		Po zchlazení	
	Adlaník	Chomdroid	Adlaník	Chomdroid
Aceton				
Ethanol				
Ethyl-acetát				
Hexan				
Isopropanol				
Voda				

body:

- 2) Uveďte, které rozpouštědlo jste vybrali. Stručně vysvětlete, proč jste vybrali zrovna toto.

Zvolené rozpouštědlo:

Vysvětlení:

body:

- 3) Napište hmotnost vyloučeného adlaníku.

Hmotnost vyloučeného adlaníku: _____ g

body:

4) Napište iontovou rovnici pozitivní zkoušky na síranové ionty.

Rovnice:
body:

5) Uveďte barvu roztoku ve zkumavce při důkazu síranů po přidání chloridu barnatého. Rozhodněte, zda vzorek adlaníku obsahuje síranové ionty. Nehodící se škrtněte.

Barva roztoku:
Vzorek adlaníku obsahuje / neobsahuje sírany.
body:

6) Uveďte barvu roztoku ve zkumavce při důkazu chloridů po přidání dusičnanu stříbrného. Rozhodněte, zda vzorek adlaníku obsahuje chloridové ionty.

Barva roztoku:
Vzorek adlaníku obsahuje / neobsahuje chloridy.
body:

7) Polička, na které se nacházeli adlaník a chomdroid, má na sobě nějaké čitelné popisky. Adlaník a chomdroid musí být některé z těchto chemikálií. Určete, které chemikálie tyto dvě látky jsou.

Popisky: benzen, dodekan, dusičnan měďnatý, *N*-fenylethanamid, hydroxid hořečnatý, chlorid sodný, chlorid rtuťný, peroxid vodíku, síran barnatý, trifenylamin, triglycerid kyseliny stearové

Adlaník:
Chomdroid:
body:

**Úloha 2 Alfredova speciální směs****13 bodů**

Při výpočtech se vám mohou hodit rozpustnosti sloučenin ve 100 g vody při různých teplotách:

T (°C)	m (g)			
	Mg(NO ₃) ₂	K ₂ (COO) ₂	NaNO ₃	KNO ₃
5	63,7	26,6	75,0	16,0
10	65,3	28,9	80,8	20,9
20	69,1	32,5	87,6	31,6
30	73,5	36,1	94,9	45,8
40	78,8	39,7	102	63,9
50	85,0	43,5	112	85,5

1) Uveďte hmotnost vysušené sraženiny.

Hmotnost sraženiny: _____ g	body:

2) Uveďte hmotnost vysušené krystalické látky.

Hmotnost krystalické látky: _____ g	body:

3) Napište chemický vzorec vzniklé sraženiny. Tato látka se vyskytuje jako dihydrát.

Vzorec:	body:

4) Napište vyčíslenou rovnici vzniku této sraženiny. V rovnici uveďte i krystalickou vodu.

Rovnice:	body:



5) Vypočítejte hmotnost hexahydrátu dusičnanu hořečnatého v 25,0 g Alfredovy speciální směsi.

Výpočty:

Hmotnost hexahydrátu dusičnanu hořečnatého: _____ g

body:



6) Vypočítejte hmotnost monohydrátu šťavelanu draselného v 25,0 g Alfredovy speciální směsi.

Výpočty:

Hmotnost monohydrátu šťavelanu draselného: _____ g

body:



- 7) Uveďte objem vody v ml zaokrouhlený na desetiny, která přibyla do roztoku při reakci z úkolu 4. Počítejte s hustotou vody 1 g ml^{-1} .

Výpočty:

Objem vody: _____ ml

body:



- 8) Vypočítejte hmotnosti dusičnanu draselného a dusičnanu sodného v 25,0 g Alfredovy speciální směsi. Pokud jste nevypočítali úlohu 5 nebo 6, použijte následující hodnoty: $m(\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 3,00 \text{ g}$, $m(\text{K}_2(\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 2,16 \text{ g}$. Pokud jste nevypočítali úlohu 7, použijte následující hodnotu: $V(\text{H}_2\text{O}) = 5,0 \text{ ml}$.

Výpočty:

Hmotnost dusičnanu draselného: _____ g

Hmotnost dusičnanu sodného: _____ g

body:

Úloha 3 Nepovedená neutralizace**16,5 bodu**

- 1) Uveďte přesnou koncentraci odměrného roztoku hydroxidu sodného a přesnou koncentraci odměrného roztoku manganistanu draselného.

Přesná koncentrace odměrného roztoku hydroxidu sodného: _____

Přesná koncentrace odměrného roztoku manganistanu draselného: _____

- 2) Uveďte jednotlivé spotřeby odměrného roztoku hydroxidu sodného a zapište přijatou hodnotu spotřeby hydroxidu sodného.

Spotřeby odměrného roztoku hydroxidu sodného:

V_1 (NaOH) / ml	V_2 (NaOH) / ml	V_3 (NaOH) / ml	V_4 (NaOH) / ml	$V_{\text{přijata}}$ (NaOH) / ml

body:

- 3) Vypočítejte hmotnost dihydrátu kyseliny šťavelové v mg v předloženém vzorku směsi v zásobní lahvičce.

Výpočty:

$M_r((\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 126,06$

$m(\text{dihydrát kyseliny šťavelové}) = \text{_____ mg}$

body:



- 6) Vypočítejte hmotnostní zlomek dihydrátu kyseliny šťavelové v předloženém vzorku směsi. Uvažujte, že směs obsahuje pouze dihydrát kyseliny šťavelové a monohydrát šťavelanu draselného a to vždy ve 100% čistotě.

Výpočty:

$w(\text{dihydrát kyseliny šťavelové}) = \underline{\hspace{2cm}}$

body:

- 7) Vypočítejte a) objem roztoku hydroxidu draselného o koncentraci $2,00 \text{ mol dm}^{-3}$, který je potřeba k neutralizaci dihydrátu kyseliny šťavelové v 200 g směsi, která obsahuje 65,0 % hm. monohydrátu šťavelanu draselného, a zbytek tvoří pouze dihydrát kyseliny šťavelové. Za b) kolik g monohydrátu šťavelanu draselného byste celkem získali z této 200g směsi po úplné neutralizaci.

Výpočty:

$M_r((\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 126,06$
 $M_r(\text{K}_2(\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 184,23$

$V(\text{KOH}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}^3$

$m(\text{monohydrát šťavelanu draselného}) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$

body:



- 8) Šla by směs kyseliny šťavelové se šťavelanem draselným ve vhodném stechiometrickém poměru použít jako pufrací roztok? Zdůvodněte své tvrzení a napište rovnice reakcí, které by nastaly při přidání kyseliny (H_3O^+) či zásady (OH^-) k roztoku této směsi.

Zdůvodnění:

Rovnice:

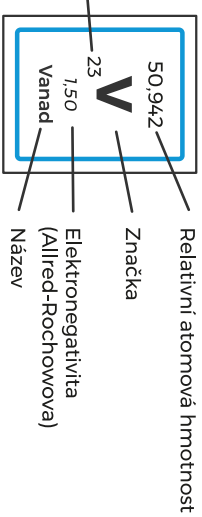
body:



PERIODICKÁ SOUSTAVA PRVKŮ

18
VIII. A

1 I. A	100794 H 1 Vodík	2 II. A											13 III. A	14 IV. A	15 V. A	16 VI. A	17 VII. A	18 VIII. A									
2	6941 Li 3 0,97 Lithium	90122 Be 4 1,50 Beryllium											10811 B 5 2,00 Bor	12011 C 6 2,50 Uhlík	14007 N 7 3,10 Dusík	15999 O 8 5,50 Kyslík	18998 F 9 4,10 Fluor	20179 Ne 10 Neon									
3	22,990 Na 11 1,00 Sodík	24,305 Mg 12 1,20 Hořčík											26,982 Al 13 1,50 Hliník	28,085 Si 14 1,70 Křemík	30,974 P 15 2,10 Fosfor	32,06 S 16 2,40 Síra	35,453 Cl 17 2,80 Chlor	39,948 Ar 18 Argon									
4	39,098 K 19 0,91 Draslík	40,078 Ca 20 1,00 Vápník	44,956 Sc 21 1,30 Skandium	47,867 Ti 22 1,30 Titan	50,942 V 23 1,50 Vanad	51,996 Cr 24 1,60 Chrom	54,938 Mn 25 1,60 Mangan	55,845 Fe 26 1,60 Železo	58,933 Co 27 1,70 Kobalt	58,693 Ni 28 1,70 Nikl	63,546 Cu 29 1,70 Měď	65,38 Zn 30 1,70 Zinek	69,723 Ga 31 1,80 Gallium	72,61 Ce 32 2,00 Germanium	74,922 As 33 2,20 Arzen	78,971 Se 34 2,50 Selen	79,904 Br 35 2,70 Brom	83,798 Kr 36 Krypton									
5	85,468 Rb 37 0,89 Rubidium	87,62 Sr 38 0,99 Stroncium	88,906 Y 39 1,10 Ytřium	91,224 Zr 40 1,20 Zirkonium	92,906 Nb 41 1,20 Niob	95,95 Mo 42 1,30 Molybden	-98 Tc 43 1,40 Technecium	101,07 Ru 44 1,40 Ruthenium	102,91 Rh 45 1,40 Rhodium	106,42 Pd 46 1,30 Palladium	107,87 Ag 47 1,40 Stříbro	112,41 Cd 48 1,50 Kadmium	114,82 In 49 1,50 Indium	118,71 Sn 50 1,70 Cín	121,75 Sb 51 1,80 Antimon	127,60 Te 52 2,00 Tellur	126,90 I 53 2,20 Jod	131,29 Xe 54 Xenon									
6	132,91 Cs 55 0,86 Cesium	137,33 Ba 56 0,97 Baryum											178,49 Hf 72 1,20 Hafnium	180,95 Ta 73 1,30 Tantal	183,84 W 74 1,30 Wolfram	186,21 Re 75 1,50 Rhenium	190,23 Os 76 1,50 Osmium	192,22 Ir 77 1,50 Iridium	195,08 Pt 78 1,40 Platina	196,97 Au 79 1,40 Zlato	200,59 Hg 80 1,40 Rtuť	204,38 Tl 81 1,40 Thallium	207,20 Pb 82 1,50 Olovo	208,98 Bi 83 1,70 Bismut	-209 Po 84 1,80 Polonium	-210 At 85 1,90 Astat	-222 Rn 86 Radon
7	-223 Fr 87 0,86 Francium	226,03 Ra 88 0,97 Radium											261,11 Rf 104 Rutherfordium	262,11 Db 105 Dubnium	263,12 Sg 106 Seaborgium	262,12 Bh 107 Bohrium	270 Hs 108 Hassium	268 Mt 109 Meitnerium	281 Ds 110 Darmstadtium	280 Rg 111 Roentgenium	277 Cn 112 Kopernicium	-287 Nh 113 Nihonium	289 Fl 114 Flerovium	-288 Mc 115 Moscovium	-289 Lv 116 Livermorium	-291 Ts 117 Tennessin	293 Og 118 Oganesson



6 LANTHANOIDY

138,91 La 57 1,10 Lanthan	140,12 Ce 58 1,10 Cer	140,91 Pr 59 1,10 Praseodym	144,24 Nd 60 1,10 Neodym	-145 Pm 61 1,10 Promethium	150,36 Sm 62 1,10 Samarium	151,96 Eu 63 1,00 Europium	157,25 Gd 64 1,10 Gadolínium	158,93 Tb 65 1,10 Terbium	162,50 Dy 66 1,10 Dysprosium	164,93 Ho 67 1,10 Holmium	167,26 Er 68 1,10 Erbium	168,93 Tm 69 1,10 Thulium	173,04 Yb 70 1,10 Ytterbium	174,97 Lu 71 1,10 Lutecium
227,03 Ac 89 1,00 Aktinium	232,04 Th 90 1,10 Thorium	231,04 Pa 91 1,10 Protoaktinium	238,03 U 92 1,20 Uran	237,05 Np 93 1,20 Neptunium	[244] Pu 94 1,20 Plutonium	-243 Am 95 1,20 Amercium	-247 Cm 96 1,20 Curium	-247 Bk 97 1,20 Berkelium	-251 Cf 98 1,20 Kalifornium	-252 Es 99 1,20 Einsteinium	-257 Fm 100 1,20 Fermium	-258 Md 101 1,20 Mendelevium	-259 No 102 1,20 Nobelium	-260 Lr 103 1,20 Lawrencium

7 AKTINOIDY