



**VŠCHT PRAHA**

**Ústřední komise  
Chemické olympiády**



**61. ročník**

**2024/2025**

**NÁRODNÍ KOLO**

**Kategorie A**

---

**Praktická část – Pokyny pro přípravu**

# 1. PRAKTICKÁ ČÁST

20 BODŮ

## Úloha 1 Adlaník a chomdroid

### Vybavení pro jedno pracovní místo:

- 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
- laboratorní brýle
- ochranné rukavice

### Vybavení společné pro více pracovních míst

- varné kamínky
- filtrační papír
- sušárna na chemikálie
- výrobce ledu

### Chemikálie

Acetanilid  $C_6H_5NH(COCH_3)$  č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 4,5 g (z toho cca 1 g jako čistý adlaník a 3,5 g ve směsi).
- Soutěžící obdrží cca 1 g v zásobní lahvičce pod označením „Adlaník“. Soutěžícím se nesdělují, o jakou látku se jedná, na nádobě nejsou uvedené žádné informace, podle kterých by mohlo být možné látku či její vlastnosti identifikovat.

Chlorid sodný NaCl č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 1,5 g (z toho cca 1 g jako čistý chomdroid a 0,5 g ve směsi).
- Soutěžící obdrží cca 1 g v zásobní lahvičce pod označením „Chomdroid“. Soutěžícím se nesdělují, o jakou látku se jedná, na nádobě nejsou uvedené žádné informace, podle kterých by mohlo být možné látku či její vlastnosti identifikovat.

Aceton  $(CH_3)_2CO$  č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 6 ml. Zajistěte dostatečnou rezervu, kdyby někteří soutěžící (nesprávně) zvolili tohle rozpouštědlo, spotřeba na jednoho soutěžícího pak činí dalších 140 ml.
- Soutěžící obdrží 10 ml v zásobní lahvičce.

Ethanol  $CH_3CH_2OH$  č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 6 ml. Zajistěte dostatečnou rezervu, kdyby někteří soutěžící zvolili (nesprávně) tohle rozpouštědlo, spotřeba na jednoho soutěžícího pak činí dalších 140 ml.
- Soutěžící obdrží 150 ml v zásobní lahvičce.

Ethyl-acetát  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$  č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 6 ml. Zajistěte dostatečnou rezervu, kdyby někteří soutěžící zvolili (nesprávně) tohle rozpouštědlo, spotřeba na jednoho soutěžícího pak činí dalších 140 ml.
- Soutěžící obdrží 10 ml v zásobní lahvičce.

Hexan  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 6 ml. Zajistěte dostatečnou rezervu, kdyby někteří soutěžící zvolili (nesprávně) tohle rozpouštědlo, spotřeba na jednoho soutěžícího pak činí dalších 140 ml.
- Soutěžící obdrží 10 ml v zásobní lahvičce.

Isopropanol  $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$  č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 6 ml. Zajistěte dostatečnou rezervu, kdyby někteří soutěžící zvolili (nesprávně) tohle rozpouštědlo, spotřeba na jednoho soutěžícího pak činí dalších 140 ml.
- Soutěžící obdrží 10 ml v zásobní lahvičce.

Chlorid barnatý  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  č. – 2% roztok

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 1 ml.
- Cca 100 ml roztoku připravíte rozpuštěním 2,0 g  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ve 100 ml destilované vody.
- Soutěžící obdrží 20 ml v kapací lahvičce společné pro maximálně tři soutěžící.

Dusičnan stříbrný  $\text{AgNO}_3$  č. – 2% roztok

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 1 ml.
- Cca 100 ml roztoku připravíte rozpuštěním 2,0 g  $\text{AgNO}_3$  ve 100 ml destilované vody.
- Soutěžící obdrží 20 ml v kapací lahvičce společné pro maximálně tři soutěžící.

### **Příprava vzorku pro jedno pracovní místo**

Do lahvičky, malé kádinky či jiné vhodné nádoby navažte  $3,50 \pm 0,05$  g acetanilidu a  $0,5 \pm 0,05$  g chloridu sodného. Vzorek promíchejte, aby byl dostatečně homogenní. Vzorek připravte každému soutěžícímu zvlášť. Soutěžícím se nesdělujte, jaké látky vzorek obsahuje! Vzorek označte jako „Adlaník + chomdroid“.

## Úloha 2 Alfredova speciální směs

### Vybavení pro jedno pracovní místo:

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

### Vybavení společné pro více pracovních míst:

- vybavení z Úlohy 1

### Chemikálie:

Šťavelan draselný monohydrát  $K_2(COO)_2 \cdot H_2O$  č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího 5,85 g (součástí vzorku).

Dusičnan hořečnatý hexahydrát  $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$  č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího 8,15 g (součástí vzorku).

Dusičnan draselný  $KNO_3$  č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího 8 g (součástí vzorku).

Dusičnan sodný  $NaNO_3$  č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího 3 g (součástí vzorku).

Ethanol  $CH_3CH_2OH$  č.

- Spotřeba na jednoho soutěžícího cca 80 ml. Zásobní lahvičce nachystána v úloze 1.

### Příprava vzorku pro jedno pracovní místo

Do lahvičky, malé kádinky či jiné vhodné nádoby navažte  $5,85 \pm 0,02$  g monohydrátu šťavelanu draselného,  $8,15 \pm 0,02$  g hexahydrátu dusičnanu hořečnatého,  $8,00 \pm 0,02$  g dusičnanu draselného a  $3,00 \pm 0,02$  g dusičnanu sodného. Vzorek promíchejte, aby byl dostatečně homogenní. Vzorek připravte každému soutěžícímu zvlášť. Soutěžícím se nesděluje, jaké látky vzorek obsahuje! Vzorek označte jako „Alfredova speciální směs“.

## Úloha 3 Nepovedená neutralizace

### Vybavení pro jedno pracovní místo

- 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 dolítí 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 šťavelanu draselného  $K_2(COO)_2 \cdot H_2O$  a dihydrátu kyseliny šťavelové  $(COOH)_2 \cdot 2H_2O$  ve 100ml uzátkované Erlenmeyerově baňce

- Připraví se jemně rozemletý vzorek 90,00 g monohydrátu šťavelanu draselného a 60,00 g dihydrátu kyseliny šťavelové. Vzorek se promíchá, aby byl dostatečně homogenní.
- Do 100ml Erlenmeyerovy baňky či jiné vhodné nádoby se soutěžním číslem soutěžícího se na analytických vahách naváží  $1,500 \pm 0,05$  g rozemletého vzorku směsi. Je důležité připravit vzorek každému soutěžícímu zvlášť.
- Připravte seznam, ve kterém je uvedeno, které soutěžní číslo mělo jakou navážku dané látky.
- Soutěžícím se nesdělují, jaké navážky má jejich vzorek!

Kyselina sírová  $H_2SO_4$ , přibližně 2M roztok

- 112 ml koncentrované (96 % hm.) kyseliny sírové (stačí odměřit odměrným válcem) se rozmíchá v 600 ml studené destilované vody a po zchlazení se doplní na 1000 ml destilovanou vodou.
- Soutěžící obdrží 80 ml v zásobní lahvičce.

Manganistan draselný  $KMnO_4$ , přibližně 0,02M odměrný roztok

- Na předvážkách se naváží 3,16 g manganistanu draselného a rozpustí se za stálého míchání v 600 ml destilované vody. Roztok se převede do odměrné baňky o objemu 1000 ml, doplní se destilovanou vodou a řádně zhomogenizuje. Nutné připravit alespoň den dopředu!
- Odměrný roztok není potřeba standardizovat, soutěžícím se pouze sdělí fiktivní „přesná“ koncentrace. Je vhodné tuto fiktivní koncentraci volit nepatrně menší, než odpovídá navážce  $KMnO_4$ .
- Soutěžící obdrží 100 ml v zásobní lahvičce.

Hydroxid sodný NaOH, 0,1M odměrný roztok

- Na předvážkách se odváží 4,00 g NaOH a za stálého míchání se rozpustí v kádince ve 300 ml vody, následně se kvantitativně převede do odměrné baňky o objemu 1000 ml a doplní destilovanou vodou po značku a homogenizuje.
- Odměrný roztok není potřeba standardizovat, soutěžícím se pouze sdělí fiktivní „přesná“ koncentrace. Je vhodné tuto fiktivní koncentraci volit nepatrně menší, než odpovídá navážce NaOH.
- Soutěžící obdrží 100 ml v zásobní lahvičce.

Fenolftalein, 0,1% roztok v ethanolu

- Na přesných vahách se odváží 0,1 g pevného fenolftaleinu a rozpustí se ve 100ml odměrné baňce v ethanolu.
- Soutěžící obdrží 20 ml v kapací lahvičce/bralence společné pro maximálně 2 soutěžící.