

40. Medzinárodná  
chemická olympiáda

# Praktické úlohy

15. júl 2008  
Budapešť, Maďarsko

# Inštrukcie

- Text úloh praktickej časti obsahuje **10 strán zadania a 5 strán odpovedových hárkov** (8+4 pre úlohy 1-2, 2+1 pre úlohu 3). Na vypracovanie **úloh 1 a 2 máte 3 hodiny**. Potom bude krátka **prestávka**, počas ktorej opustíte laboratórium, aby pre Vás pripravili ďalšie chemikálie a laboratórne sklo. Po prestávke budete mať **2 hodiny** na vypracovanie **úlohy 3**.
- Začnite až po vydaní povelu **ŠTART (START)**. Po vydaní povelu **STOP**, po každej z dvoch častí, musíte okamžite prestať pracovať. Ak neprestanete pracovať do 3 minút, celá Vaša praktická časť nebude hodnotená.
- Dodržujte **bezpečnostné pravidlá**, ktoré sa vyžadujú na MCHO. Po celý čas v laboratóriu musíte mať nasadené bezpečnostné okuliare, prípadne vlastné okuliare, ak sú vhodné pre prácu v laboratóriu. Používajte **pipetovací balónik**. Pri manipulácii s organickými kvapalinami používajte **rukavice**.
- Ak porušíte bezpečnostné pravidlá, budete **VAROVANÍ LEN JEDENKRÁT**. Pri druhom porušení budete vykázaní z laboratória s nulovým hodnotením za celú praktickú časť.
- Vždy, keď budete mať otázky ohľadom bezpečnosti alebo ak budete potrebovať opustiť laboratórium, spýtajte sa organizátorov.
- Používajte len organizátormi poskytnuté pero a kalkulačku.
- Napíšte svoje **meno a kód na každý list odpovedových hárkov**. Listy neoddeľujte.
- Všetky výsledky musia byť zapísané na vyznačených miestach v odpovedových hárkoch. Údaje uvedené na inom mieste nebudú hodnotené. Ak potrebujete pomocný papier, použite zadnú čistú stranu listov.
- Časť laboratórneho skla budete musieť použiť viackrát. Dôkladne ho umyte v umývadle, ktoré je najbližšie k vášmu pracovnému miestu.
- Pre kvapalnú organickú odpad z úlohy 1 a všetok kvapalnú odpad z úlohy 3 použite označené **odpadové nádoby** nachádzajúce sa v niektorom digestore.
- Počet **platných číslíc** v číselných odpovediach musí zodpovedať pravidlám pre vyhodnocovanie experimentálnych chýb. Nedodržanie týchto pravidiel bude mať za následok zníženie bodového hodnotenia aj v prípade, že práca bola inak perfektná.
- Chemikálie, laboratórne sklo a materiál by nemali byť **dopĺňané alebo vymieňané**. Každá takáto požiadavka (okrem prvej, ktorá je povolená bez penalizovania) bude mať za následok **stratu 1 bodu** z celkového počtu 40 bodov za experimentálnu časť.
- Po skončení každej časti praktických úloh dajte odpovedové hárky do poskytnutej obálky a nezalepujte ju.
- Na objasnenie sporných častí zadania vám na požiadanie bude k nahliadnutiu poskytnutá oficiálna anglická verzia.

# Materiál

<b>Pre spoločné používanie:</b>
výhrevný blok nastavený na 70 °C v digestore
destilovaná voda (H <sub>2</sub> O) v bandaskách pre doplnenie stričiek
latexové rukavice (ak máte alergiu na latex, vyžiadajte si iné)
označené odpadové nádoby pre úlohu 1 (organické kvapaliny) a úlohu 3 (všetky kvapaliny)
nádoba na rozbité sklo a kapiláry
<b>Na každom pracovnom mieste:</b>
bezpečnostné okuliare
teplovzdušná pištoľ
fixka na sklo
ceruzka a pravítko
stopky, ak ich neviete používať, spýtajte sa organizátorov. (Môžete si ich nechať.)
pinzeta
špachtľa
sklenená tyčinka
keramická dlaždica
papierové obrúsky
strička s destilovanou vodou
9 Eppendorfiak v stojane
platnička pre tenkovrstvovú chromatografiu v označenom uzatvárateľnom sáčku
plastová striekačka (100 cm <sup>3</sup> ) s polypropylénovým filtrom
pipetovací balónik
6 + 8* delených plastových Pasteurovych pipiet
Petriho miska s kódom súťažiacieho
byreta
stojan a svorka
pipeta (10 cm <sup>3</sup> )
2 kadičky (400 cm <sup>3</sup> )
kadička s filtračným papierom a hodinovým sklíčkom pre tenkovrstvovú chromatografiu
10 kapilár
2 odmerné valce (25 cm <sup>3</sup> )
3 Erlenmeyerove banky (200 cm <sup>3</sup> )
kadička (250 cm <sup>3</sup> )
2 kadičky (100 cm <sup>3</sup> )
lievik
odmerná banka (100 cm <sup>3</sup> )
30 skúmaviek v stojane*
indikátorové papieriky a pH stupnica v uzatvárateľnom sáčku *
drevený lapák na skúmavky*
2 zátky na skúmavky*

\* Dostanete až pre úlohu 3

# Chemikálie

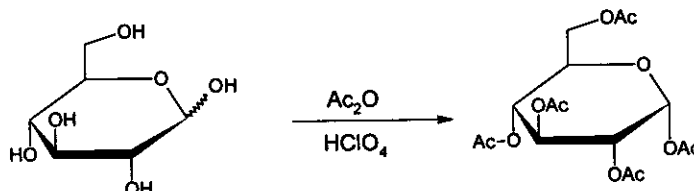
Spoločné pre 4-6 súťažiacich	R vety	S vety
0,025 mol/dm <sup>3</sup> roztok feroinu	52/53	
0,2 % roztok difenylamínu, (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> NH v koncentrovanej H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	23/24/25-33-35-50/53	26-30-36/37-45-60-61
0,1 mol/dm <sup>3</sup> roztok K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ]	32	
varné kamienky (Pumice stone)		
<b>Na každom pracovnom mieste:</b>		
50 mg bezvodého ZnCl <sub>2</sub> v malej skúmavke (v polystyrénovom stojane, označená kódom)	22-34-50/53	36/37/39-26-45-60-61
100 mg pentaacetátu β-D-glukopyranózy (označená ako BPAG)		
3,00 g bezvodovej glukózy, C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> , predvážená vo fľaštičke		
(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O v Erlenmeyerovej banke (12 cm <sup>3</sup> )	10-20/22-34	26-36/37/39-45
(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O vo fľaštičke (10 cm <sup>3</sup> )	10-20/22-34	26-36/37/39-45
CH <sub>3</sub> COOH vo fľaštičke (15 cm <sup>3</sup> )	10-35	23-26-45
CH <sub>3</sub> OH vo fľaštičke (10 cm <sup>3</sup> )	11-23/24/25-39	7-16-36/37-45
30 % HClO <sub>4</sub> v CH <sub>3</sub> COOH vo fľaštičke (1 cm <sup>3</sup> )	10-35	26-36/37/39-45
1:1 izobutyl-acetát – izoamyl-acetát vo fľaštičke (20 cm <sup>3</sup> ), označenej ako ELUENT	11-66	16-23-25-33
pevná vzorka K <sub>4</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ].3H <sub>2</sub> O v malej banke označenej kódom	32	22-24/25
roztok ZnSO <sub>4</sub> označený kódom a koncentráciou (200 cm <sup>3</sup> )	52/53	61
0,05136 mol/dm <sup>3</sup> roztok Ce <sup>4+</sup> (80 cm <sup>3</sup> )	36/38	26-36
1,0 mol/dm <sup>3</sup> roztok H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (200 cm <sup>3</sup> )	35	26-30-45
roztoky vzoriek pre úlohu 3 (dostanete až pre úlohou 3)	1-26/27/28-32-35-50/53	24/25-36/39-61

# Rizikové a bezpečnostné vety

<b>Označenie konkrétneho rizika</b>			
1	Výbušné v suchom stave	33	Nebezpečný kumulatívny účinok
10	Horľavé	34	Spôsobuje popáleniny
11	Veľmi horľavé	35	Spôsobuje ťažké popáleniny
22	Nebezpečné pri požití	39	Nebezpečie veľmi vážnych nevratných účinkov
32	Pri kontakte s koncentrovanou kyselinou sa vyvíja veľmi jedovatý plyn		
<b>Kombinácie konkrétnych rizík</b>			
20/22	Nebezpečné pri vdýchnutí a požití	36/38	Dráždivý pre oči a pokožku
23/24/25	Jedovaté pri vdýchnutí, pri kontakte s pokožkou a pri požití	50/53	Veľmi toxický pre vodné organizmy, môže spôsobiť dlhodobé škodlivé účinky na vodné prostredie
26/27/28	Veľmi jedovaté pri vdýchnutí, pri kontakte s pokožkou a pri požití	52/53	Škodlivý pre vodné organizmy, môže spôsobiť dlhodobé škodlivé účinky na vodné prostredie
<b>Bezpečnostné opatrenia</b>			
7	Nádoba musí byť tesne uzavretá	30	Nepričítajte vodu k tomuto produktu
16	Nepribližovať k zdrojom spôsobujúcim vzplanutie - Nefajčiť	33	urobte opatrenia proti výbojom statického náboja
22	Nevdychujte prach	36	Použite vhodný ochranný odev
23	Nevdychujte dym/výpary	45	V prípade nehody alebo ak sa cítite zle, ihneď vyhľadajte lekársku pomoc (ak je to možné ukážte označenie)
25	Nesmie prísť do styku s očami	60	S týmto materiálom a/alebo jeho zbernou nádobou sa musí nakladať ako s nebezpečným odpadom
26	V prípade zasiahnutia očí, okamžite vypláchnite veľkým množstvom vody a vyhľadajte lekársku pomoc	61	Zabráňte úniku do životného prostredia
<b>Kombinácia bezpečnostných opatrení</b>			
24/25	Nesmie prísť do styku s pokožkou a očami	36/37/39	Použite vhodný ochranný odev, rukavice a ochranu očí/tváre
36/37	Používajte vhodné ochranné oblečenie a rukavice		

# Úloha 1

## Syntéza pentaacetátu $\alpha$ -D-glukopyranózy

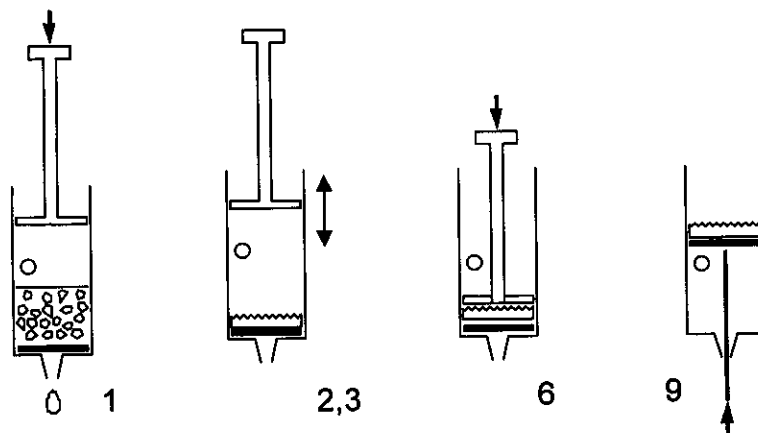


Upozornenie: Pri manipulácii s kyselinou octovou a s acetanhydridom použite ochranné rukavice. Ak sa z týchto látok niečo vyleje, upovedomte o tom dozor v laboratóriu.

K 12 cm<sup>3</sup> acetanhydridu (v Erlenmeyerovej banke) pridajte 12 cm<sup>3</sup> čistej kyseliny octovej a 3,00 g glukózy (acetanhydrid je v nadbytku). Pasteurovou pipetou pridajte 5 kvapiek 30 % roztoku HClO<sub>4</sub> v kyseline octovej. Roztok sa môže výrazne zahriať po pridaní katalyzátora.

Reakčnú zmes nechajte zakrytú počas 10 minút a občas ju premiešajte krúživým pohybom. Reakčnú zmes potom vylejte do 100 cm<sup>3</sup> vody v kadičke. Pre iniciáciu kryštalizácie trite steny kadičky sklenou tyčinkou a potom nechajte kryštalizovať 10 minút. Zmes prefiltrujte pomocou striekačky a porózneho polypropylénového filtra a produkt dvakrát premyte 10 cm<sup>3</sup> vody.

### Filtrácia pomocou plastovej striekačky

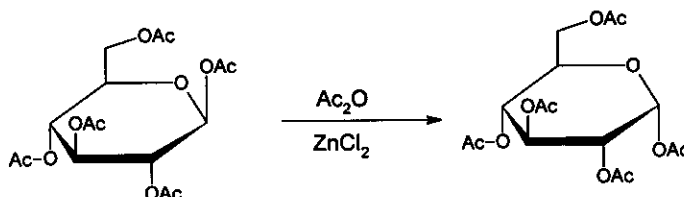


1. Vytiahnite piest zo striekačky. Striekačku naplňte zvrchu suspenziou určenou na prefiltrovanie. Striekačka sa môže naplniť najviac do úrovne bočnej dierky. Piest nasadte naspäť.
2. Bočnú dierku uzatvorte prstom a tlačte piest až nad úroveň tejto dierky.
3. Dierku uvoľnite a piest vytiahnite do hornej polohy. Nenasávajte vzduch cez filter.
4. Kroky 2-3 opakujte, kým nevytlačíte všetku kvapalinu.
5. Kroky 1-4 opakujte, kým nenanesiete všetky pevné častice na filter.
6. Piest zatlačte až k filtru, aby sa vytlačila všetka kvapalina.
7. Opakovaním krokov 1-4 dvakrát premyte produkt s 10 cm<sup>3</sup> vody.
8. Piest zatlačte až k filtru, aby sa vytlačila všetka voda.
9. Uzatvorte bočnú dierku a ťahajte piest, aby ste vytiahli filtračný koláč s filtrom. (Pritom si môžete pomôcť tak, že filter vytláčate odspodu koncom špachtle.)

- a) Len váš produkt dajte do otvorenej Petriho misky označenej vašim súťažným kódom. Nechajte ho na stole. Organizátori ho vysušia, odvážia a skontrolujú jeho čistotu.
- b) Vypočítajte teoretický výťažok (hmotnosť) produktu v g. ( $M(C) = 12 \text{ g/mol}$ ,  $M(O) = 16 \text{ g/mol}$ ,  $M(H) = 1,0 \text{ g/mol}$ )

### Syntéza pentaacetátu $\alpha$ -D-glukopyranózy z pentaacetátu $\beta$ -D-glukopyranózy

Alternatívna syntéza pentaacetátu  $\alpha$ -D-glukopyranózy vychádza z ľahko dostupného pentaacetátu  $\beta$ -D-glukopyranózy. V tomto experimente budete študovať kinetiku tejto reakcie pomocou tenkovrstvovej chromatografie.



K 50 mg bezvodého  $\text{ZnCl}_2$  (dopredu naváženého v skúmavke) pridajte  $1,5 \text{ cm}^3$  acetanhydridu. Pridajte ešte 100 mg čistého pentaacetátu  $\beta$ -D-glukopyranózy (BPAG) a premiešavajte krúživým pohybom do jeho rozpustenia. Z tejto zmesi odoberte tri kvapky do Eppendorfky, pridajte k nim  $0,5 \text{ cm}^3$  metanolu a odložte si ju.

Skúmavku dajte zahrievať v zariadení v digestore najbližšom k vášmu miestu. Skúmavku vložte do vyhrievacieho bloku nastaveného na  $70 \text{ }^\circ\text{C}$ . Obsah skúmavky občas premiešajte krúživým pohybom. Počas reakcie odoberajte vzorky z reakčnej zmesi pomocou Pasteurovej pipety po troch kvapkách, a to po 2, 5, 10 a 30 minútach. Každú vzorku v Eppendorfke ihneď zmiešajte s  $0,5 \text{ cm}^3$  metanolu pre zastavenie reakcie.

Pre štúdium kinetiky reakcie na silikagelovú TLC platničku naneste odobraté vzorky. Naneste tiež referenčné zlúčeniny potrebné pre identifikáciu škvŕn na platničke. Nanesené vzorky označte ceruzkou a platničku vyvolajte v zmesi izobutyl-acetátu a izoamyl-acetátu (1:1) ako eluente. Na vizualizáciu platničiek (sfarbenie je stále) ich zohrejte teplovzdušnou pištoľou (v digestore!).

Náhradnú platničku si môžete vypýtať bez bodového postihu, ak je to potrebné pre jasné vyhodnotenie škvŕn.

- c) Zakreslite vašu platničku do odpovedového hárku a platničku vložte do označeného uzatvárateľného sáčku.
- d) Vaše experimentálne pozorovania vyhodnoťte zodpovedaním otázok v odpovedovom hárku.

# Úloha 2

Upozornenia:

- Na pipete sú vyznačené rysky. Požadovaný objem odpipetujete tak, že kvapalinu vypustíte od jednej rysky po druhú. Nenechajte kvapalinu vytečť úplne.
- Keď pridávate roztok hexakynožeľeznatanu draselného,  $K_4[Fe(CN)_6]$ , do roztoku zinočnatej soli, okamžite sa tvorí nerozpustná zrazenina. Vašou úlohou je zistiť stechiometrické zloženie zrazeniny, pričom predpokladajte, že zrazenina je bezvodá soľ, a teda nie je kryštalohydrát.
- Zrážacia reakcia prebieha kvantitatívne a tak rýchlo, že ju možno využiť pri titračnom stanovení. Koncový bod titrácie možno určiť pomocou redoxného indikátora, najprv však treba stanoviť koncentráciu hexakynožeľeznatanu draselného v roztoku.

## Príprava roztoku $K_4[Fe(CN)_6]$ a stanovenie jeho presnej koncentrácie

Vzorku tuhého  $K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3 H_2O$  ( $M = 422,41$  g/mol) rozpustíte v malej Erlenmeyerovej banke a roztok kvantitatívne preneste do odmernej banky s objemom presne  $100\text{ cm}^3$  a doplňte po značku vodou. Z pripraveného roztoku hexakynožeľeznatanu draselného odpipetujte  $10,00\text{ cm}^3$  a pridajte  $20\text{ cm}^3$  kyseliny sírovej s koncentráciou  $1\text{ mol/dm}^3$  a pred samotnou titráciou pridajte dve kvapky feroínového indikátora. Titrujte roztokom ceričitej soli,  $Ce^{4+}$ , s koncentráciou  $0,05136\text{ mol/dm}^3$ . Titráciu opakujte toľkokrát, koľko uznáte za potrebné. Ceričité soli ( $Ce^{4+}$ ) sú v kyslom prostredí silné oxidovadlá, pričom sa v reakcii menia na soli cerité ( $Ce^{3+}$ ).

- V odpovedovom hárku uvedte spotreby, ktoré ste zistili pri titrácii.
- Napište reakciu medzi iónmi v roztoku, ktorá prebieha pri titrácii.  
Vypočítajte hmotnosť  $K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$ , ktorý ste dostali ako vzorku.

## Reakcia medzi zinočnatými iónmi a hexakynožeľeznatanom draselným

Odpipetujte  $10,00\text{ cm}^3$  roztoku hexakynožeľeznatanu draselného a pridajte  $20\text{ cm}^3$  roztoku kyseliny sírovej s koncentráciou  $1\text{ mol/dm}^3$ . Pridajte tri kvapky indikátorového roztoku (difenylamín) a dve kvapky roztoku  $K_3[Fe(CN)_6]$ . Uvedený indikátor je totiž funkčný len vtedy, ak titrovaný roztok obsahuje malé množstvo iónov  $[Fe(CN)_6]^{3-}$ . Potom titruje pomaly roztokom zinočnatej soli, kým sa neobjaví modrasto fialové sfarbenie indikátora. Titráciu opakujte toľkokrát, koľko uznáte za potrebné.

- V odpovedovom hárku uvedte spotreby, ktoré ste zistili pri titrácii.
- V súvislosti s titráciou odpovedzte na otázky v odpovedovom hárku.
- Výpočtom zistite vzorec zrazeniny.

Pozor! Pri určovaní zloženia zrazeniny uveďte pomer založený na experimentálne zistených údajoch a výsledky neprispôbujte teoreticky očakávanému zloženiu.



## Úloha 3

Pozor: Pracujte so všetkými neznámymi roztokmi, ako by boli toxické a korozívne. Vylievajte ich len do príslušnej zbernej nádoby.

Tepl vzdušná pištoľ zahreje prúd vytlačaného plynu až na 500 °C. Nesmerujte prúd na horľavé materiály, ani proti časticiam tela. Pozor na horúcu trysku.

Pred zahrievaním vložte vždy do kvapaliny varný kameňok (označenie "pumice"), aby sa zabránilo vyprsknutiu. Nikdy nesmerujte ústie zahrievanej skúmavky proti inej osobe.

Máte osem neznámych vodných roztokov. Každý roztok obsahuje len jednu zlúčeninu. Ten istý ión sa môže vyskytnúť vo viac než v jednom roztoku. Každá zlúčenina pozostáva z jedného typu katiónu a jedného typu aniónu z nasledujúceho zoznamu:

Katióny:  $\text{H}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Sn}^{4+}$ ,  $\text{Sb}^{3+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Bi}^{3+}$

Anióny:  $\text{OH}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{HS}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{ClO}_4^-$ ,  $\text{MnO}_4^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$

K dispozícii máte skúmavky, ktoré môžete zahrievať tepl vzdušnou pištoľou, destilovanú vodu a pH papierik, ale nemáte žiadne ďalšie činidlá..

Identifikujte zlúčeniny v roztokoch 1-8. Môžete použiť tabuľku rozpustnosti pre niektoré anióny na nasledujúcej strane. Ak nie ste schopný určiť ión jednoznačne, uveďte najužšiu možnú voľbu.

### Poznámky:

Neznáme roztoky môžu obsahovať malé množstvá nečistôt v dôsledku toho, že sú vystavené účinkom vzduchu. Koncentrácia všetkých roztokov je okolo 5 hmot. % a môžete teda očakávať jasne pozorovateľné zrazeniny s hlavnými zložkami. V niektorých prípadoch, zrážanie nenastane ihneď po zmiešaní, pretože niektoré látky môžu istú dobu zostať v presýtenom roztoku. Nevylievajte skúmavky s negatívnou reakciou príliš skoro, ale počkajte 1-2 minúty, ak je to potrebné. Vždy pozorne sledujte všetky prejavy reakcie.

Pamätajte, že teplo urýchľuje všetky procesy, zvyšuje rozpustnosť väčšiny látok a môže spôsobiť, že začnú prebiehať reakcie, ktoré neprebiehajú pri laboratórnej teplote.

### Tabuľka rozpustnosti pri 25 °C

	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Li <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Co <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Sn <sup>4+</sup>	Sb <sup>3+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Bi <sup>3+</sup>	
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>														HR			1,0	↓	↓	↓			↓	
C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			3,6	↓		↓			↓	(Y)	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	HR				HR			HR		↓	↓			HR	↓		0,41 (Y)	↓	↓	↓			↓	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>																								
F <sup>-</sup>		0,13		↓	0,5		↓	4,0	1,0	↓	(W)	1,4	2,6	↓	1,6	↓			↓		0,16	↓	↓	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>							0,21									↓	0,84	↓	↓		↓	↓	↓	
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	HR	↓		↓	↓	↓	↓	↓	↓	(W)	↓	(P)	↓	↓	↓	↓	↓	(Y)	↓	↓	↓	↓	↓	↓
HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		↓		↓	↓	↓	↓	↓	↓	(W)	↓	(P)	↓	↓	↓	↓	↓	(Y)	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>					HR	HR	1,0	HR	HR		↓	HR		↓	↓	HR	↓	(Y)	↓	↓	HR	↓	↓	
ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>						2,1																		
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	HR							HR	↓	R	HR	HR					0,91	R		R		↓	R	
Br <sup>-</sup>																	↓					0,98		
I <sup>-</sup>											R			↓			↓	(Y)	1,0			↓	(Y)	↓

**Bez záznamu:** rozpustná zlučeninou; ↓: nerozpustná zlučeninou; R: redoxná reakcia pri laboratórnej teplote;

**HR:** rozpustná látka pri laboratórnej teplote. V horúcom roztoku je pozorovateľný nejaký prejav reakcie (nemúsi ísť nevyhnutne len o vznik zrazeniny). Rozpustnosti sú uvedené v g (zlučeninou) / 100 g vody. Uvádzajú sa len presne známe hodnoty medzi 0,1 a 4.

Zrazeniny, ktorých sfarbenie sa významne odlišuje od sfarbenia ich hydratovaných iónov: **(B)** = čierna, **(P)** = purpurová, **(W)** = biela, **((Y))** = bleďožltá, **(Y)** = žltá.

Meno:

Kód študenta: SVK-

# Úloha 1

# 10 b z celkových 100 b

1a	1b	1c	1d	Úloha 1
30	2	12	4	48 pb

a) Výtťažok produktu v g, odvážený organizátorom:

b) Vypočítajte teoretický výtťažok produktu v g.

Teoretický výtťažok:

c) Zakreslite vašu vyvolanú TLC platničku a nechajte ju na stole pre ohodnotenie.

Meno:

Kód študenta: SVK-

---

d) **Vyhodnoťte váš experiment** výberom správnej odpovede.

Acetylácia glukózy je exotermická reakcia.

- a) Áno
- b) Nie
- c) Nedá sa rozhodnúť na základe tohto experimentu

Izomerizácia pentaacetátu  $\beta$ -D-glukopyranózy sa dá využiť na prípravu čistého pentaacetátu  $\alpha$ -D-glukopyranózy.

- a) Áno
- b) Nie
- c) Nedá sa rozhodnúť na základe tohto experimentu

Meno:

Kód študenta: SVK-

## Úloha 2 15 b z celkových 100 b

2a	2b	2c	2d	2e	Úloha 2
25	4	25	6	5	65 pb

a) Spotreby roztoku  $Ce^{4+}$  :

Priemerná spotreba pri titrácii ( $V_1$ ):

b) Reakcia, ktorá prebieha pri titrácii:

Výpočet hmotnosti vzorky:

Hmotnosť  $K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$ ,  $m =$

c) Spotreby roztoku zinočnatej soli:

Priemerná spotreba roztoku  $Zn^{2+}$ :  $V_2 =$

d) Označte krížikom správnu odpoveď:

Indikátor difenylamím mení svoje sfarbenie v koncovom bode titrácie:

- a) pretože koncentrácia iónov  $Zn^{2+}$  v roztoku sa zväčšuje,
- b) pretože koncentrácia iónov  $[Fe(CN)_6]^{4-}$  v roztoku sa znižuje,
- c) pretože koncentrácia iónov  $[Fe(CN)_6]^{3-}$  v roztoku sa zväčšuje,
- d) pretože sa indikátor uvoľňuje z jeho komplexu.

Meno:

Kód študenta: SVK-

Uvedte, v akej forme sa indikátor nachádza v roztoku pred koncovým bodom titrácie:

- a) v oxidovanej,
- b) v redukovanej
- c) v naviazanej v komplexe na ión kovu.

Na začiatku titrácie je redoxný potenciál hexakynoželeznatan/hexakynoželezitan menší ako redoxný potenciál difenylamínového indikátora.

Označte, či je toto tvrdenie správne alebo nesprávne:

- a) Správne
- b) Nesprávne

e) Určte vzorec zrazeniny. Uvedte celý výpočet.

Vzorec zrazeniny je:

Materiál nahradený alebo doplnený :

Podpis študenta:

Supervisor signature:

Meno:

Kód študenta: SVK-

## Task 3

15 b z celkových 100 b

Úloha 3
108 pb

Vyplňte túto tabuľku, až keď ukončíte priradenie všetkých iónov.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Katión								
Anión								