

**Centrul de excelență în medicină și farmacie „Raisa Pacalo”**  
**Catedra Discipline farmaceutice**  
**Specialitatea Farmacie calificarea Asistent farmacist**

**GRUPA 207 sb.II**

**Unitate de curs** Chimia analitică

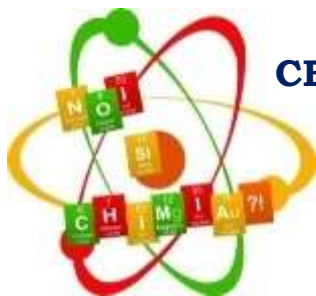
**Unitate de învățare** Volumetria prin reacții de precipitare

**Tipul lecției** de formare a capacităților, de aplicare a cunoștințelor

**Competențe specifice:** - Aprecierea calității substanțelor chimice conform prevederilor DAN.  
- Analiza cantitativă a substanțelor chimice.

**Data 19.11.2020**

**Prof. N. Sîrbu**  
Grad didactic întâi



**CENTRUL DE EXCELENȚĂ ÎN MEDICINĂ ȘI FARMACIE "RAISA PACALO"**  
**CATEDRA DISCIPLINE FARMACEUTICE**

**UNITATEA DE CURS CHIMIA ANALITICĂ II**

**PROIECT DIDACTIC**  
**al lecției practice**  
**SUBIECTUL**  
**Volumetria prin reacții de precipitare.**

**Natalia SÎRBU**  
**profesor la unitățile de curs**  
**chimia analitică, toxicologică**  
**grad didactic întâi**

**CHIȘINĂU**

## **UNITATEA DE CURS** Chimia analitică II

Data

**DURATA** 180 min

**LOCUL DESFĂȘURĂRII** Laboratorul 107

**SUBIECTUL** Volumetria prin reacții de precipitare.

**TIPUL LECȚIEI** de formare a capacităților, de aplicare a cunoștințelor

### **COMPETENȚA SPECIFICĂ:**

- 1. Interpretarea obiectivelor organizării analizei chimice cantitative a diferitor substanțe chimice;**
- 2. Analiza cantitativă a substanțelor chimice.**

### **Bibliografie de specialitate**

1. Miron A., Chimie analitică – ghid de lucrări practice și de laborator, editura Chișinău, 2004.
2. Budu G., Melnic S., Chimie analitică (probleme și teste), Editura CEP „Medicina”, Chișinău, 2009.
3. Vasiliev V. P., Chimie analitică, vol. I. Editura „Universitas”, Chișinău, 1991.
4. Budu G. V., Chimie analitică calitativă. Editura „Știința”, Chișinău, 1994.
5. Budu G. V., Analiza volumetrică (titrimetria), indicații metodice, Editura Chișinău, 1990.
6. Donald J. P. , Clyde W. Frank . Chimie analitică, editura Tehnică, București 1989.
7. Dorneanu V., Stan M., Miftode M., Chimia analitică: lucrări practice. Iași, 1990.

### **Bibliografie psihopedagogică:**

1. Achirii I., Cara A.- Proiectarea didactică: orientări metodologice, Chișinău 2004.
2. Cartaleanu T. și coautorii - Formare de competențe prin strategii didactice interactive, Pro Didactica, Chișinău, 2008.
3. Manolache A., Cobileanschi S., Negrean M. Managementul procesului de instruire, vol.IV, Chișinău, 2012
4. Callo T., Paniș A. și coautorii - Educația centrată pe elev, Ghid metodologic, Chișinău 2010.

## DESIGNUL INSTRUȚIONAL

Etapele lecției	Obiective/ Abilități	Strategia didactică			Indicatori de realizare Metoda de evaluare	
		Sarcina didactică	Forma de organizare	Metoda de predare-învățare		Resurse
<b>EVOCARE</b> Crearea contextului motivant pentru învățarea eficientă. Stabilirea punctului de plecare bazat pe cunoștințele, experiența proprie de învățare a elevului. Stabilirea scopului și a obiectivelor proprii de învățare, personalizare procesului de învățare.	O <sub>1</sub> – Crearea contextului motivant prin valorificarea valorilor științifice și general umane.	<b>S1.</b> Comentați în 1-2 propoziții citatul: “Dacă iertarea este un medicament pentru suflet, atunci gratitudinea e o vitamină”. <i>Citat din Steve Maraboli</i>	Individual		Prezentare în format <b>Power Point</b>	Se vor aprecia competențele elevilor de exprimare și valorificare a subiectului propus, în baza achizițiilor tematiche și general culturale dobândite anterior. <b>Metoda:</b> Chestionare orală.
	O <sub>2</sub> – Actualizarea achizițiile tematiche anterioare.	<b>S2.</b> Raportați-vă la achizițiile tematiche anterioare, formulați întrebări în contextul subiectului propus și adresați-le colegilor.	Lucrul în echipe	Pânza discuției	Ghem de ață	Se va aprecia corectitudinea formulării întrebărilor, respectarea tematicii, răspunsurile corecte. <b>Metoda:</b> Chestionare orală.
<b>REALIZAREA SENSULUI</b> Menținerea implicării și a interesului, stabilite în faza de evocare. Corelarea informațiilor noi cu schemele pre-existente și motivarea elevului pentru explorarea subiectului Monitorizarea procesului de explorare a informației noi. Încurajare stabilirii de către elevi a	O <sub>3</sub> – Respectarea regulilor de lucru, tehnicii securității și protecția muncii în laboratorul de chimie analitică.	<b>S3.</b> Familiarizați-vă cu regulile de lucru, tehnicii securității și protecția muncii în laboratorul de chimie analitică, semnînd în agendă.	Individual	Conversația	Film didactic  Ghidul lucrărilor de laborator	Se va aprecia comentariile ce argumentează importanța studierii tehnicii securității <b>Metoda:</b> Observare curentă
	O <sub>4</sub> – Pregătirea minioficiului p-u desfășurarea activității	Pregătiți minioficiul p-u desfășurarea activității aplicative.	Lucru în echipe	Explicația Discuția ghidată	Reactivi și ustensile de laborator	Se va aprecia corectitudinea pregătirii minioficiului desfășurării activității aplicative.

scopurilor, analizei critice, analizei comparate și sintezei etc. Susținerea eforturilor elevilor în monitorizarea propriei înțelegeri.	aplicative.					<b>Metoda:</b> Observare curentă
	O <sub>5</sub> – Prepararea soluțiilor de AgNO <sub>3</sub> (metoda Mohr, Fajans), NH <sub>4</sub> SCN (metoda Volhard).	S4. Preparați soluția titrantă de lucru.	Individual	Experimentul Comentariul argumentat	Reactivi și ustensile de laborator	Se va aprecia gradul de implicare a elevilor în activitate, atmosfera creativă, respectarea timpului propus pentru realizarea sarcinii. <b>Metoda:</b> Observarea curentă a activității și atitudinii față de sarcina trasantă.
	O <sub>6</sub> – Standardizare a soluțiilor de AgNO <sub>3</sub> (metoda Mohr, Fajans), NH <sub>4</sub> SCN (metoda Volhard).	S5. Realizați aplicativ standardizarea soluției de lucru.	Individual	Experimentul Comentariul argumentat	Reactivi și ustensile de laborator	Se va aprecia corectitudinea standardizării soluției de lucru. <b>Metoda:</b> Observare curentă. Chestionarea orală, în scris
	O <sub>7</sub> – Determinarea masei de KBr în soluția de analizat prin metoda tiocianometrică.	S6. Realizați aplicativ determinarea masei de bromură de potasiu în soluției de analizat	Individual	Experimentul Comentariul argumentat	Reactivi și ustensile de laborator	Se va aprecia corectitudinea determinării masei de bromură de potasiu în soluția de analizat <b>Metoda:</b> Observare curentă. Chestionarea orală, în scris

	O <sub>8</sub> - Determinarea masei NaCl (sau KCl), NaBr sau (KBr), KI.	S7. Realizați aplicativ determinarea cantitativă a NaCl (sau KCl), NaBr sau (KBr), KI.	Individual	Studiul de caz Experimentul	Film didactic Reactivi și ustensile de laborator	Se va aprecia corectitudinea dozării NaCl (sau KCl), NaBr sau (KBr), KI și gestionării deșeurilor chimice. <b>Metoda:</b> Observare curentă. Chestionarea orală, în scris
<b>REFLECȚIE</b> Consolidarea cunoștințelor noi și restructurarea activă a schemei cog-nitive inițiale pentru a include în ea noi concepte. Crearea condițiilor pentru ca elevii să exprime în propriile lor cuvinte ideile și informațiile atestare/asimilate. Generarea unui schimb sănătos de idei între elevi, prin care să-și dezvolte vocabularul și ca- pacitatea de expri- mare. Crearea contextului pentru exteriorizarea atitudinilor în raport cu cele învățate. Se oferă explicații suplimentare la solicitare.	O <sub>9</sub> - Comunicarea eficientă în corespondere cu etica și deontologia farmaceutică utilizând corect limbajul chimic de specialitate.	S8. Generalizați, sistematizați și analizați achizițiile nou-formate, completând: Jurnalul de învățare	Lucrul în echipe	Jurnalul de învățare	(Anexa 1)	Se va aprecia gradul de realizare a abilităților. Se accentuează mo- mentele forte ale activității. Se mențio- nează activitatea elevilor. <b>Metoda:</b> Chestionare orală.
<b>EXTINDERE</b> Exersarea diferitelor situații de integrare, core-lând teoria și practică, reali-zând transferul de cunoaștere		S9. Rezolvați problemele din anexa 2, pe care le veți prezenta la activitatea practică.	Individual		(Anexa 2)	

***Generalizați, sistematizați, analizați achizițiile nou formate completând jurnalul de învățare:***

***Jurnalul de învățare***

***Astăzi am reactualizat*** \_\_\_\_\_

***Astăzi am învățat*** \_\_\_\_\_

***Astăzi am descoperit*** \_\_\_\_\_

***Astăzi am realizat*** \_\_\_\_\_

***Astăzi m-a surprins*** \_\_\_\_\_

***Astăzi m-a impresionat*** \_\_\_\_\_

***Astăzi m-a deziluzionat*** \_\_\_\_\_

***Astăzi eu propun*** \_\_\_\_\_

**Rezolvați problemele****Problema 1.**

Pentru titrarea clorurii de natriu cu masa 0,103 grame s-au consumat 35,4 mililitri de soluție de azotat de argint. Calculați normalitatea și titrul după acidul clorhidric a soluției de nitrat de argint.

**Problema 2.**

Câte grame de aliaj care conține 84% de argint trebuie dizolvate în acid azotic pentru ca, după diluarea amestecului cu apă distilată într-un balon cotat cu volumul de 200 mililitri, volumul de 25 ml de soluție obținută să reacționeze cu 25 ml de soluție de tiocianură de amoniu cu normalitatea 0,1 N.

**Problema 3.**

Calculați conținutul procentual al bromidului de potasiu în mostră, când cunoaștem că 0,31 grame de această substanță a reacționat complet cu 23,75 ml de soluție de nitrat de argint la care titrul după clor este 0,00355 g/ml.

**Problema 4.**

Proba de analiză cu masa 0,346 grame, care conține cloruri, a fost dizolvată și reacționată cu 50 mililitri de soluție de nitrat de argint cu titrul 0,03442 g/ml. Pentru titrarea surplusului de azotat de argint s-au consumat 56,4 ml de soluție de tiocianură de amoniu cu coeficientul de corecție 1,7 în raport cu soluția 0,05 normală. Calculați conținutul procentual al clorului în mostră.

**Problema 5.**

Proba de analiză cu masa 3,287 grame, care conține clorură de sodiu, a fost dizolvată într-un balon cotat cu volumul 250 mililitri. Zece mililitri de soluție obținută au reacționat cu 20 mililitri de soluție de nitrat de argint cu coeficientul de corecție 1,04 în raport cu soluția decinormală. Pentru titrarea surplusului de azotat de argint s-au consumat 2,2 ml de soluție de tiocianură de amoniu cu normalitatea 0,0995N. Calculați conținutul procentual al clorului și a clorurii de sodiu în mostră.

**Problema 6.**

Cinci mililitri de soluție saturată de clorură de sodiu au fost diluați cu apă distilată până la volumul de 200 mililitri. La 20 ml de soluție obținută s-au adăugat 30 ml de soluție de nitrat de argint cu titrul 0,017 g/ml și acid azotic. Pentru titrarea surplusului de nitrat de argint s-a consumat 9,9 ml de soluție de tiocianură de potasiu, care are 1 ml echivalent cu 0,94 ml de soluție de nitrat de argint. Calculați conținutul în procente a clorid-anionului și a clorurii de sodiu în mostră.

**Problema 7.**

Mostra cu masa 3,04 grame a fost dizolvată în apă distilată și volumul soluției analizate a fost adus până la volumul de 500 mililitri. La 25 ml de soluție obținută s-au adăugat 50 ml de soluție de nitrat de argint cu normalitatea 0,085N și acid azotic. Pentru titrarea surplusului de nitrat de argint s-a consumat 20,7 ml de soluție de tiocianură de amoniu cu titrul 0,0117 g/ml după argint. Calculați conținutul în procente a clorid-anionului și a clorurii de potasiu în mostră.

**Problema 8.**

S-a preparat soluție de clorură de natriu într-o colbă cotată cu volumul 500 mililitri. Pentru titrarea volumului de 25 ml de soluție preparată s-au adăugat 50 ml de soluție 0,1 normală de azotat de argint, iar surplusul de  $\text{AgNO}_3$  a fost titrat cu 25 ml de soluție 0,1 N de tiocianură de potasiu. Care este masa probei luate pentru cercetare?

**Problema 9.**

Calculați partea procentuală a clorurii de sodiu din proba de analiză cu masa 0,6 grame, dacă la titrarea ei s-au consumat 16,5 ml de soluție de nitrat de argint cu concentrația molară a echivalentului 0,12N.

**Problema 10.**

Câte procente alcătuiește clorura de sodiu în mostra cu masa 0,144 grame, dacă la ea s-a adăugat 50 ml de soluție de nitrat de argint cu  $K = 1,02$  în raport cu soluția 0,1N, iar pentru titrarea surplusului de nitrat de argint s-au consumat 26,4 ml de soluție de tiocianură de amoniu 0,1N cu coeficientul de corecție 0,998?



***CENTRUL DE EXCELENȚĂ ÎN MEDICINĂ ȘI FARMACIE  
"RAISA PACALO"***

*Catedra Discipline Farmaceutice  
Unitatea de curs Chimia Analitică II*

---

***SUBIECTUL***

***Volumetria prin reacții de precipitare.***

---



***Profesor Natalia Sîrbu  
Grad didactic I***



## *Competențe specifice:*

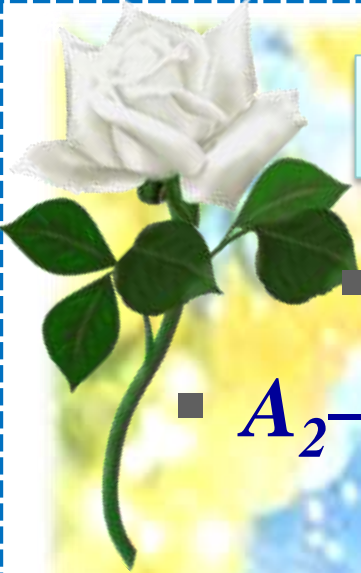
- *Aprecierea calității substanțelor chimice conform prevederilor DAN.*
- *Analiza cantitativă a substanțelor chimice.*



## *Abilități specifice:*



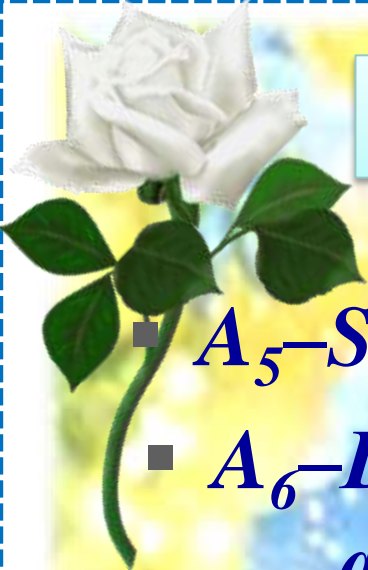
- *A<sub>1</sub>–Definirea noțiunilor tematice.*
- *A<sub>2</sub>–Respectarea regulilor de lucru, tehnicii securității și protecția muncii în laboratorul de chimie analitică.*
- *A<sub>3</sub>–Pregătirea minioficiului pentru desfășurarea activității aplicative.*
- *A<sub>4</sub>–Prepararea soluțiilor de AgNO<sub>3</sub> (metoda Mohr, Fajans), NH<sub>4</sub>SCN (metoda Volhard).*



## *Abilități specifice:*



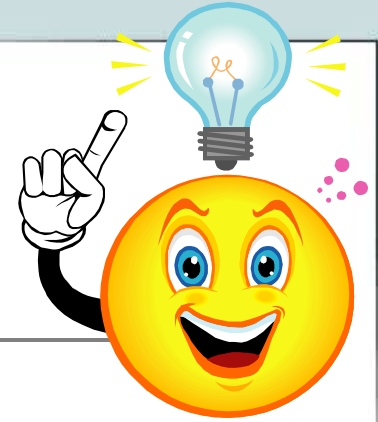
- *A<sub>5</sub>–Standardizarea sol. de AgNO<sub>3</sub>), NH<sub>4</sub>SCN.*
- *A<sub>6</sub>–Determinarea masei de KBr în soluția de analizat prin metoda tiocianometrică.*
- *A<sub>7</sub>–Determinarea masei NaCl (sau KCl), NaBr sau (KBr), KI.*
- *A<sub>8</sub>–Gestionarea corectă a deșeurilor chimice.*
- *A<sub>9</sub>–Comunicarea eficientă în corespundere cu etica și deontologia farmaceutică*



## *Sarcină de activitate Nr. 1*



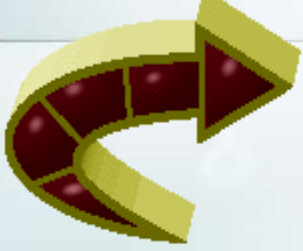
Prezentare



***Comentați citatul.  
“Dacă iertarea este un  
medicament pentru suflet, atunci  
gratitudinea e o vitamină”.***

***(Steve Maraboli)***





*Sarcină de activitate Nr. 2–*

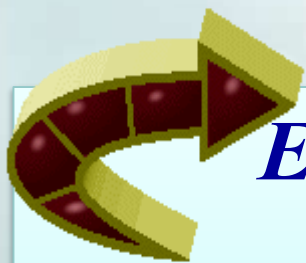


*Raportați-vă la achizițiile tematiche anterioare, formulați întrebări la subiectul propus și adresați-le colegilor.*

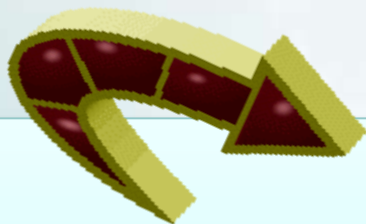


*„A vorbi înseamnă a semăna, a  
asculta înseamnă a culege.”*

---

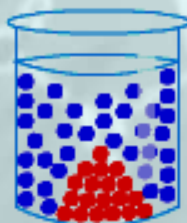


*Elucidați competitiv și creativ sarcina  
de activitate conform anexei de la  
etapa Extindere a lecției teoretice.*

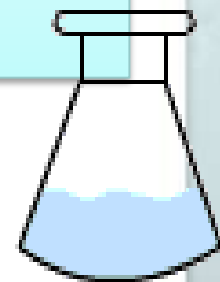
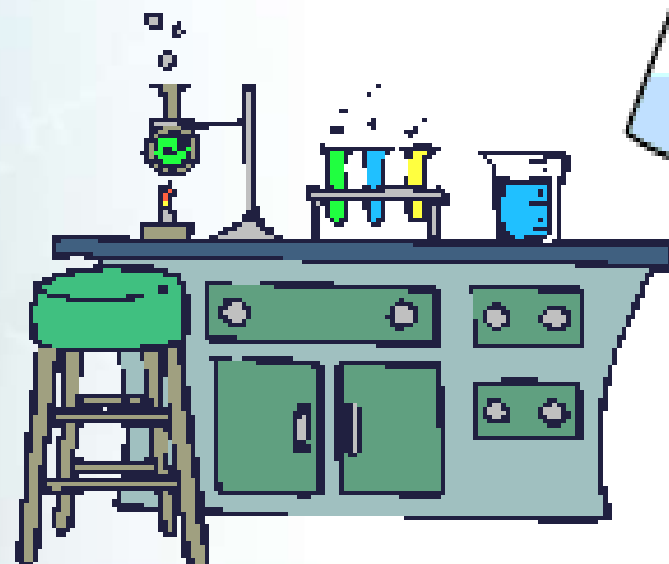


## *Sarcină de activitate Nr. 3*

- *Familiarizați-vă cu regulile de lucru, tehnicile securității și protecția muncii în laboratorul de chimie analitică, semnând în ghid.*



PROCESS OF DIFFUSION





*Film didactic -  
Tehnica securității*

---

---



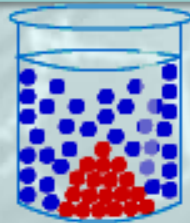
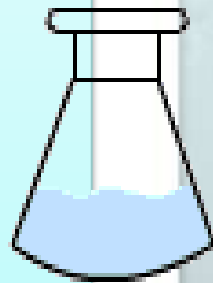
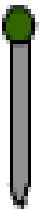
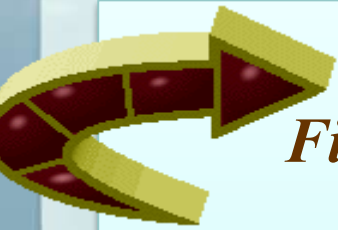
**Motivație:** *Faima se ruginește, dacă nu o cureți prin muncă în fiecare zi. (Nicolae Iorga)*



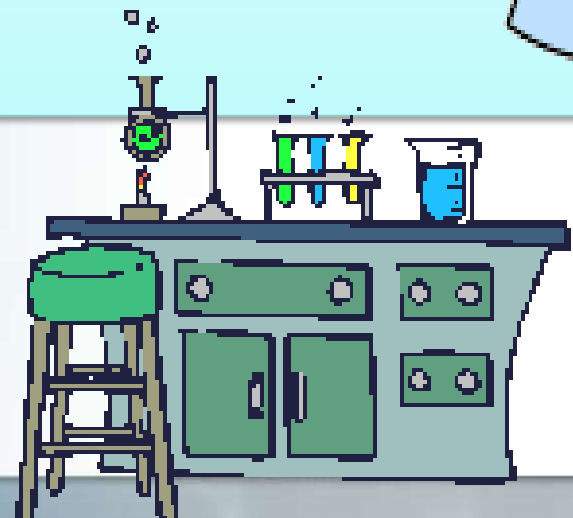
## **Sarcină de activitate Nr. 4-7**

*Fiecare elev conform ghidului de lucrări practice:*

- *Preparați soluțiile titrante de lucru.*
- *Realizați aplicativ standardizarea soluției de lucru.*
- *Realizați aplicativ determinarea cantitativă a NaCl (sau KCl), NaBr sau (KBr), KI.*
- *Realizați aplicativ determinarea masei de bromură de potasiu în soluției de analizat.*



PROCESS OF DIFFUSION



*Generalizați, sistematizați, analizați  
achizițiile nou formate completând :  
Jurnalul de învățare*



*Sarcină de activitate Nr. 8*

*Astăzi am reactualizat* \_\_\_\_\_

*Astăzi am învățat* \_\_\_\_\_

*Astăzi am descoperit* \_\_\_\_\_

*Astăzi am realizat* \_\_\_\_\_

*Astăzi m-a surprins* \_\_\_\_\_

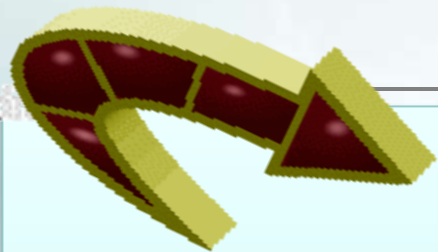
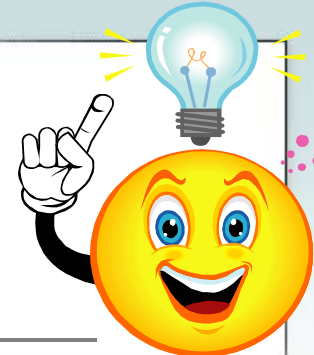
*Astăzi m-a impresionat* \_\_\_\_\_

*Astăzi m-a deziluzionat* \_\_\_\_\_

*Astăzi eu propun* \_\_\_\_\_



*„Să înveți fără să gândești este fără sens, să gândești fără să înveți este periculos.”*



### *Sarcină de activitate Nr. 9*

*Rezolvați problemele din anexa 2, pe care le veți prezenta la activitatea practică.*







*Deșteptii sunt deștepți nu  
pentru că s-au născut așa, ci  
pentru că au învățat să  
învețe.*

*Tudor Octavian*

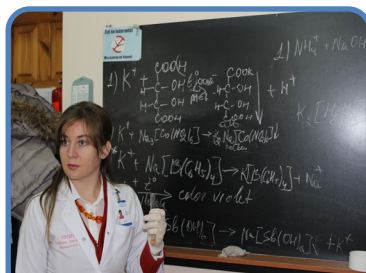
**CENTRUL DE EXCELENȚĂ ÎN MEDICINĂ ȘI FARMACIE „RAISA PACALO”**

**CATEDRA DISCIPLINE FARMACEUTICE**

**UNITATEA DE CURS CHIMIA ANALITICĂ II**



*Lucrarea*



*practică*

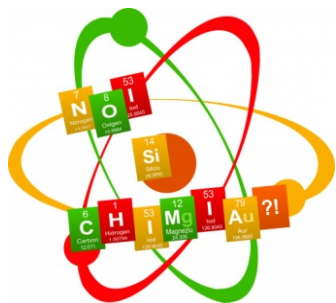


*Nr. 6*



**LUCRAREA PRACTICĂ Nr. 6**

**Subiectul: Volumetria prin reacții de precipitare.**



## LUCRAREA DE LABORATOR Nr. 6

### Subiectul: Volumetria prin reacții de precipitare.

**Data:** \_\_\_\_\_

#### Competențe specifice:

1. Aprecierea calității substanțelor chimice conform prevederilor DAN.
2. Analiza cantitativă a substanțelor chimice.

#### Abilități specifice:

- A<sub>1</sub>–Definirea noțiunilor tematice.  
 A<sub>2</sub>–Respectarea regulilor de lucru, tehnicii securității și protecția muncii în laboratorul de chimie analitică.  
 A<sub>3</sub>–Pregătirea minioficiului pentru desfășurarea activității aplicative.  
 A<sub>4</sub>–Prepararea soluțiilor de AgNO<sub>3</sub> (metoda Mohr, Fajans), NH<sub>4</sub>SCN (metoda Volhard).  
 A<sub>5</sub>–Standardizarea soluțiilor de AgNO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>SCN.  
 A<sub>6</sub>–Determinarea masei de KBr în soluția de analizat prin metoda tiocianometrică.  
 A<sub>7</sub>–Determinarea masei NaCl (sau KCl), NaBr sau (KBr), KI.  
 A<sub>8</sub>–Gestionarea corectă a deșeurilor chimice.  
 A<sub>9</sub>–Comunicarea eficientă în corespundere cu etica și deontologia farmaceutică utilizând corect limbajul chimic de specialitate.

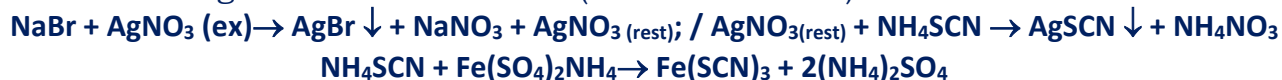
### ARGUMENTAREA IMPORTANȚEI TEMEI STUDIATE



Dintre metodele de titrare sedimentară o răspândire majoră în controlul medicamentelor a căpătat-o argentometria. Se titrează argentometric halogenurile și pseudohalogenurile cu soluție de AgNO<sub>3</sub>, sau se titrează sărurile de argint cu soluție de halogenură alcalină sau NH<sub>4</sub>SCN. Prin procedee indirecte pot fi titrate sărurile organice care precipită cu cationul de Ag<sup>+</sup>. Se cunosc mai multe procedee de

titrare argentometrică: 1. Metoda argentometrică cu folosire a K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> în calitate de indicator (metoda Mohr)–titrare directă:  $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$ ;  $2\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \downarrow + 2\text{KNO}_3$

2. Titrarea argentometrică indirectă (metoda Wolhard).



3. Metoda argentometrică cu folosire a eozinatului de sodiu în calitate de indicator adsorbant pentru dozarea iodurilor (metoda Fayans) – titrare directă.



### DOTAREA MINIOFICIULUI

Sub. Medicam.	Soluții / Reactivi	Echipament de laborator/ Aparataj
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Azotat de argint</li> <li>- Clorură de sodiu</li> <li>- Bromură de potasiu</li> <li>- Iodura de potasiu</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apă purificată;</li> <li>- Sol. de K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub></li> <li>- Sol. de KCNS</li> <li>- Sol. HNO<sub>3</sub></li> <li>- NH<sub>4</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem de biurete</li> <li>• Fiole, Pâlnii, Pipete</li> <li>• Cilindri gradate</li> <li>• Colbe Erlenmeyer</li> <li>• Spatule de inox</li> <li>• Sticlă de ceas</li> <li>• Balanță analitică</li> <li>• Spirtiere;</li> <li>• Hârtie de filtru</li> <li>• Calculator;</li> <li>• FS Română</li> </ul>



**Sarcina de activitate Nr. 1**  
**Familiarizați-vă cu regulile de lucru, tehnicile securității și**  
**protecția muncii în laboratorul de chimie analitică!**  
**Am luat cunoștință cu tehnica securității și mă oblig să o**  
**respect.**

N. P. Elevului \_\_\_\_\_  
**SEMNĂTURA** \_\_\_\_\_

**ACTIVITATEA PRACTICĂ**

**Sarcina de activitate Nr.2** Prepararea soluției standard primare de NaCl cu  $C(\text{NaCl})=0,05 \text{ mol/l}$ .  
**Experimentul întâi.** Soluția standard primară de NaCl se prepară prin cântărirea precisă a masei probei de substanță cristalină, dizolvarea ei în apă și trecerea ei într-un balon cotate.

Nr. d/o	Calcule:
1.	Se calculează masa molară și masa molară echivalentă a clorurii de sodiu. $M(\text{NaCl}) = Ar_{(\text{Na})} + Ar_{(\text{Cl})} =$ $M_{\text{echiv.}(\text{NaCl})} = \frac{M(\text{NaCl})}{1} =$
2.	Se calculează masa de clorură de sodiu necesară pentru a prepara 100 mililitri de soluție cu normalitatea 0,05N. $m(\text{NaCl}) = \frac{V_{\text{sol}} \times C_{n \text{ sol}} \times M_{\text{echiv.subst.}}}{1000} =$
3.	Se cântărește la cântarul tehnico-chimic masa calculată de clorură de sodiu care se trece pe o sticlă de ceas. Greutatea exactă a sticlei de ceas cu substanță se determină la balanța analitică. $m_{\text{st. + sub.}} =$ g.
4.	Substanța cântărită se trece printr-o pâlnie într-un balon cotate cu volumul de 100 mililitri, iar sticla de ceas cu resturile de substanță se cântărește din nou la același cântar. $m_{\text{st.}} =$ g. $m_{\text{substanței}} = m_{\text{st. + sub.}} - m_{\text{st.}} =$
5.	Clorura de sodiu se spală cu apă fierbinte în balonul cotate și volumul soluției se aduce până aproape de jumătate. Conținutul balonului se agită prin mișcări de rotație a soluției până substanța se dizolvă. După răcirea soluției volumul se duce cu apă distilată rece până la cotă.
6.	Se calculează $T_{\text{sol.}(\text{NaCl})} = \frac{m(\text{NaCl})}{V_{\text{sol.}(\text{NaCl})}} =$
7.	Se calculează $C_{n \text{ sol.}(\text{NaCl})} = \frac{T_{\text{sol}(\text{NaCl})} \times 1000}{M_{\text{echiv.}(\text{NaCl})} =$
8.	Se calculează $K_{\text{sol.}(\text{NaCl})} = \frac{C_{n \text{ sol.}(\text{NaCl})}}{0,05}$

**Sarcina de activitate Nr. 3** Prepararea soluției de nitrat de argint.

Natalia Sîrbu profesor la unitatea de curs Chimia toxicologică, Chimia analitică, grad didactic I



**Experimentul doi.** Substanța inițială pentru prepararea soluției de lucru este nitratul de argint care la păstrare și la acțiunea luminii se descompune. Din aceste cauze soluția de titrant se prepară cu concentrația aproximativă, standardizându-se cu soluție standard primară de clorură de sodiu.

Nr. d/o	Calcule:
1.	Se calculează masa molară echivalentă: $M_{ech. (AgNO_3)} = Ar_{(Ag)} + Ar_{(N)} + Ar_{(O)} \times 3 =$
2.	Se calculează masa nitrului de argint necesară pentru a prepara 200 mililitri de soluție cu normalitatea 0,05mol/l. $m (AgNO_3) = \frac{V_{sol.} \times C_n \text{ sol.} \times M_{subst.}}{1000} =$
3.	Prepararea soluției. La cântarul tehnico–chimic se cântăresc 1,7 gr de nitrat de argint care se dizolvă în 100 ml de apă distilată, apoi volumul se aduce la 200 mililitri. Soluția se păstrează în vase de sticlă de culoare închisă la întuneric. Standardizarea soluției de nitrat de argint se efectuează cu soluție titrată de clorură de sodiu.

**Sarcina de activitate Nr. 4 Standardizarea soluției de nitrat de argint.**

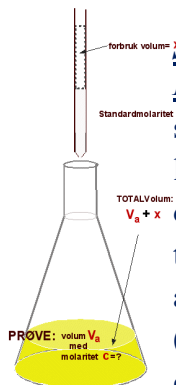
**Experimentul trei.** Biureta se spală și se completează cu soluție de nitrat de argint care are concentrație aproximativă. În colba conică de 100 ml se măsoară și se trec 10 ml de soluție standard–primară de NaCl preparată în experiența precedentă și 5-6 picături de soluție de 5% de K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>, care colorează conținutul colbei în culoare galbenă. Titrația soluției de NaCl se face cu picătura și se termină când precipitatul alb sau aproape alb trece în galben-cafeniu. Pentru calcule se folosesc rezultatele la trei titrări care diferă cu cel mult 0,1 ml. Se calculează normalitatea, titrul și coeficientul de corecție pentru soluția de nitrat de argint.

Nr. d/o	Calcule:
1.	$V_{mediu} (AgNO_3) = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} =$
2.	$C_n (AgNO_3) = \frac{V_{pipetă}(NaCl) \times C_n (NaCl)}{V_{mediu} (AgNO_3)} =$
3.	$T_{soluție} (AgNO_3) = \frac{C_n (AgNO_3) \times M_{echiv.}(AgNO_3)}{1000} =$
4.	$K_{sol} (AgNO_3) = \frac{C_n \text{ practic} (AgNO_3)}{C_n \text{ teoretic} (AgNO_3)} =$

**Sarcina de activitate Nr. 5 Prepararea soluției de tiocianură de potasiu.**

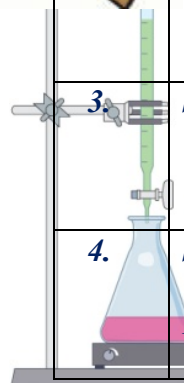
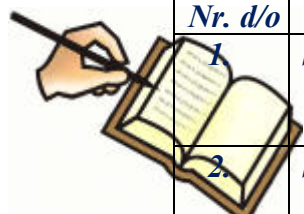
**Experimentul patru.**

Nr. d/o	Calcule:
1.	Se calculează masa molară și masa molară a echivalentului. $M_{(KCNS)} =$ $M_{echiv.}(KCNS) =$
2.	Se calculează masa de tiocianură de potasiu necesară pentru a pregăti 500 ml de soluție cu normalitatea 0,05mol/l. $m (KCNS) = \frac{V_{sol.} \times C_n \text{ sol.} \times M_{echiv.}(KCNS)}{1000} =$
3.	Prepararea soluției. La cântarul tehnico–chimic se cântărește masa KSCN calculată mai sus, care se dizolvă în 500 mililitri de apă distilată. Soluția preparată se standardizează cu soluția titrată de nitrat de argint.



**Sarcina de activitate Nr. 6 Standardizarea soluției de tiocianură de potasiu 0,05 mol/l.**

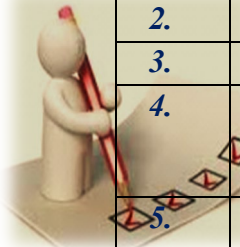
**Experimentul cinci.** Indicatorul punctului de echivalență la tiocianometrie este sarea dublă sulfatul de amoniu și fier (III) care se prepară din 42 grame de substanță dizolvate, în prezența la 5 ml de acid azotic concentrat, în 100 ml de apă distilată. Biureta se completează cu soluție de KSCN. Cu pipeta lui Mohr se măsoară un volum exact de soluție titrată de AgNO<sub>3</sub> care se trece în colba pentru titrare și se diluează cu 5–6 volume de apă distilată. În aceeași colbă se adaugă soluție concentrată de acid azotic și 1 ml de soluție saturată de NH<sub>4</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> (indicator). Titrația se face până conținutul colbei se colorează în culoare roșie. Titrația se efectuează de mai multe ori, iar pentru calcule se folosesc rezultatele la trei experiențe care se deosebesc cu 0,1 ml.



Nr. d/o	Calcule:
1.	Se calculează $V_{\text{mediu}} (\text{KCNS}) = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} =$
2.	Se calculează $C_n (\text{KCNS}) = \frac{V_{\text{pipetă}} (\text{AgNO}_3) \times C_n (\text{AgNO}_3)}{V_{\text{mediu}} (\text{KCNS})} =$
3.	Se calculează $T_{\text{soluție}} (\text{KCNS}) = \frac{C_n (\text{KCNS}) \times M_{\text{echiv.}} (\text{KCNS})}{1000} =$
4.	Se calculează $K_{\text{sol}} (\text{KCNS}) = \frac{C_n \text{ practic} (\text{KCNS})}{C_n \text{ teoretic} (\text{KCNS})} =$

**Sarcina de activitate Nr. 7 Determinarea părții de masă de clorură de sodiu.**

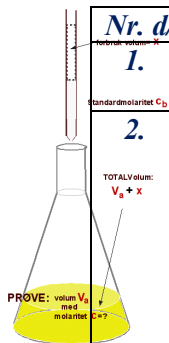
**Experimentul șase.** La cântarul tehnico-chimic se ia 0,1 grame de substanță analizată care se trec într-o fiolă. Masa fiolei cu substanță se determină exact la cântarul analitic. Substanța cântărită se trece într-o colbă cotată cu volumul de 100 mililitri și se dizolvă în 20-25 ml de apă distilată, iar fiola cu resturile de substanță din nou se cântărește la cântarul analitic. După dizolvarea mostrei volumul se aduce până la cotă cu apă distilată. Cu pipeta lui Mohr se măsoară 10 ml de soluție analizată care se trec într-un balon pentru titrare și se diluează cu 50–60 ml de apă. La amestecul obținut se adaugă 0,5 ml de soluție de 5% de cromat de potasiu, după ce se titrează cu soluție titrată de AgNO<sub>3</sub> până la schimbarea colorației din conținutul colbei devine din galben în roz pronunțat.



Nr. d/o	Calcule:
1.	$m_{\text{probei analizate}} = m_{\text{fiolei cu substanță}} - m_{\text{fiolei goale}} =$
2.	$M (\text{NaCl}) =$
3.	$M_{\text{echivalentă}} (\text{NaCl}) =$
4.	$V_{\text{mediu}} (\text{AgNO}_3) = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} =$
5.	$m(\text{NaCl}) = \frac{V_{\text{mediu}} (\text{AgNO}_3) \times C_n (\text{AgNO}_3) \times M_{\text{echiv.}} (\text{NaCl})}{1000} =$
6.	$W\% (\text{NaCl}) = \frac{m (\text{NaCl}) \times 100\%}{m_{\text{probei analizate}}} =$

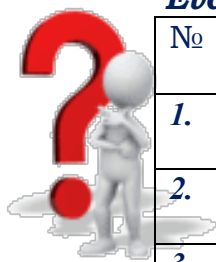
**Sarcina de activitate Nr. 8 Determinarea masei de KBr .**

**Experimentul șapte.** O probă de soluție, primită de la profesor, se trece cantitativ într-un balon cotat, se adaugă apă până la semn și agităm bine. Se ia 10 ml de soluție obținută se trece cu pipeta într-un balon conic, se adaugă 20,0 ml(exces) soluție de AgNO<sub>3</sub>, puțin HNO<sub>3</sub>, 1-2 ml soluție saturată de sulfat dublu de fier-amoniu și se titreză cu soluție de KSCN până la apariția culorii roșii. Rezultatele titrării se utilizează pentru determinarea masei KBr în soluția de analizat (în conformitate cu legea echivalențelor):



Nr. d/o	Calcule:
1.	Se calculează masa molară echivalentă: $M_{ech. (KBr)} = Ar_{(K)} + Ar_{(Br)} =$
2.	Se calculează masa bromurii de potasiu $m(KBr) = (c(AgNO_3) \times V(AgNO_3) - c(KSCN) \times V(KSCN)) \times M(KBr) \times \frac{V_b}{V_p} =$

**Evaluarea calitativă a deprinderilor / abilităților practice realizate:**



No	Deprinderi practice obligatorii	Realizat / Calificativ	Semnătura profesorului
1.	Prepararea soluțiilor de AgNO <sub>3</sub> (metoda Mohr, Fajans), NH <sub>4</sub> SCN (metoda Volhard).		
2.	Standardizarea soluțiilor de AgNO <sub>3</sub> (metoda Mohr, Fajans), NH <sub>4</sub> SCN (metoda Volhard).		
3.	Determinarea masei de KBr în soluția de analizat prin metoda tiocianometrică.		
4.	Determinarea masei NaCl (sau KCl), NaBr sau (KBr), KI.		

**Promovarea modului sănătos de viață**

Subiecte pentru discuții:



---

---

---

---

---

---

---

---



**CONCLUZII:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---