



REPERE METODOLOGICE

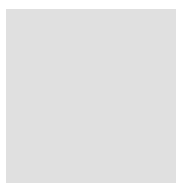
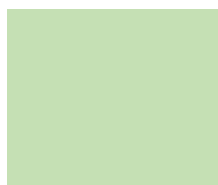
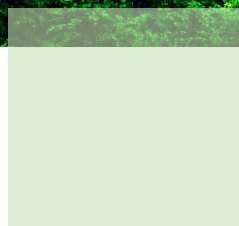
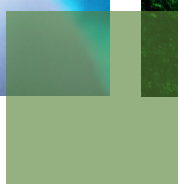
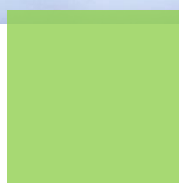
PENTRU CLASA a **XI**-a

2023-2024

ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL ȘI TEHNIC

PROTECȚIA MEDIULUI

SILVICULTURĂ



PROTECȚIA MEDIULUI

EXEMPLUL 1

LUCRARE DE LABORATOR/LUCRARE PRACTICĂ

<i>Domeniul de pregătire profesională</i>	PROTECȚIA MEDIULUI
<i>Calificarea profesională</i>	TEHNICIAN ECOLOG ȘI PROTECȚIA CALITĂȚII MEDIULUI
<i>Unitatea de rezultate ale învățării</i>	URI 9 - Efectuarea operațiilor de bază în laborator
<i>Modul</i>	Operații de bază în laborator
<i>Clasa</i>	a XI-a
<i>Tema lucrării de laborator/lucrării practice</i>	PREPARAREA SOLUȚIILOR APOASE DE CONCENTRAȚII NORMALE

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
9.1.6.Soluții <ul style="list-style-type: none">Soluții procentualeSoluții molareSoluții normaleTitrul soluțiilorCalculul specifice	9.2.7.Pregătirea instrumentelor specifice preparării soluțiilor 9.2.8. Efectuarea calculului specifice preparării soluțiilor	9.3.2.Respectarea timpului de lucru stabilit în fișa de lucru 9.3.3.Autonomie în identificarea ustensilelor de laborator specifice determinărilor 9.3.5.Responsabilitate în utilizarea instrumentelor, echipamentelor și reactivilor 9.3.6.Responsabilitate în efectuarea calculului specifice 9.3.7.Respectarea normelor de protecție a mediului înconjurător 9.3.8.Autonomie în completarea fișelor de lucru 9.3.9.Autonomie în pregătirea instrumentelor specifice și echipamentelor specifice determinărilor

Suport teoretic:

Concentrația normală reprezintă numărul de echivalenți - gram de substanță dizolvată într-un litru de soluție.

$$C_n = m_d / (E_g \cdot V_s)$$

unde: m_d - masa de substanță dizolvată în soluție, g;
 E_g - echivalentul-gram al substanței dizolvate, g;
 V_s - volumul soluției, L.

Echivalentul-gram al unei substanțe reprezintă masa de substanță care se combină sau înlocuiește 1g de hidrogen sau 8 g de oxigen.

Enunțul lucrării practice:

Preparați 500 cm^3 de soluție apoasă de hidroxid de sodiu, de concentrație normală 0,1N.

Modul de lucru:

- Organizarea locului de muncă.
- Identificarea materialelor necesare preparării soluției apoase de hidroxid de sodiu, de concentrație normală 0,1N.
- Prepararea soluției apoase de hidroxid de sodiu de concentrație normală (calcularea masei de hidroxid de sodiu dizolvată în soluție, cântărirea masei de hidroxid de sodiu calculată, adăugarea masei de sare cântărită și apă distilată în balonul cotat-până la reperul balonului, amestecarea soluției formată, etichetarea balonului cotat).
- Spălarea sticlăriei de laborator utilizată și efectuarea curățeniei la locul de muncă.
- Completarea fișei de lucru.

Fișă de lucru



Nume și prenumele elevului:

Data:

Clasa:

Sarcini de lucru:

- Completați fișa de lucru!
- Lucrați în echipă!



1. Enumerați materialele necesare preparării a 500 cm^3 de soluție apoasă de hidroxid de sodiu, de concentrație normală 0,1N.

2. Descrieți modul de preparare a 500 cm^3 de soluție apoasă de hidroxid de sodiu, de concentrație normală 0,1N.

3. Menționați trei norme de securitate și sănătate în muncă, PSI și protecția mediului ce trebuie respectate în timpul lucrării practice.

Rezultate obținute:

Cerințe/Sarcini de lucru	Prepararea a 500 cm ³ de soluție apoasă de hidroxid de sodiu, de concentrație normală 0,1N	
	Răspunsuri elev	Observații
Organizarea locului de muncă		
Identificarea materialelor necesare preparării soluției apoase de hidroxid		
Prepararea soluției apoase de hidroxid de sodiu de concentrație normală		
Spălarea sticlăriei de laborator utilizată și efectuarea curățeniei		
Completarea fișei de lucru		
Respectarea normelor de sănătatea și securitatea muncii, PSI și protecția mediului		

Observații și concluzii:

Elevii pot formula concluzii referitor la:

- erorile care apar la prepararea soluției;
- respectarea succesiunii logice a etapelor preparării unei soluții apoase.

EXEMPLUL 2

LUCRARE DE LABORATOR/LUCRARE PRACTICĂ

<i>Domeniul de pregătire profesională</i>	PROTECȚIA MEDIULUI
<i>Calificarea profesională</i>	TEHNICIAN ECOLOG ȘI PROTECȚIA CALITĂȚII MEDIULUI
<i>Unitatea de rezultate ale învățării</i>	URÎ 10: Efectuarea analizelor chimice
<i>Modul</i>	Modul V. Analiză chimică calitativă și cantitativă
<i>Clasa</i>	a XI-a
<i>Tema lucrării de laborator/lucrării practice</i>	Determinarea hidroxidului de sodiu prin TITRARE CU SOLUȚIA DE ACID CLORHIDRIC

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
10.1.4. Analiza volumetrică - Ecuatiile reacțiilor chimice care au loc pe parcursul determinărilor - Calcule necesare - Interpretarea rezultatelor determinărilor practice efectuate	10.2.18. Efectuarea determinărilor volumetrice bazate pe reacții de neutralizare: - Determinări efectuate prin titrare cu soluția de acid clorhidric (dozarea hidroxidului de sodiu)	10.3.3. Autonomie în identificarea ustensilelor și echipamentelor de laborator specifice determinărilor 10.3.5. Responsabilitate în efectuarea calculelor specifice 10.3.7. Autonomie în completarea fișelor de lucru

Suport teoretic:

Dozarea este metoda de determinare exactă a unei cantități de substanță dintr-o probă de analizat. În acest scop se pot folosi metode volumetrice și metode gravimetrice. Dacă substanța de analizat este o bază sau un acid se utilizează pentru analiză ca metode volumetrice, metode bazate pe reacții de neutralizare.

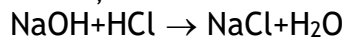
Metodele volumetrice bazate pe reacții de neutralizare se mai numesc și titrări acido-bazice, deoarece reacția principală are loc între acid și o bază. În cazul în care titrantul este un acid, metoda se mai numește acidimetrie.

La baza metodelor volumetrice stă operația de titrare. Prin titrare se înțelege operația de adăugare a reactivului care reacționează cu componenta de dozat, picătură cu picătură din biuretă, în paharul de titrare.

Principiul metodei:

Metoda constă în titrarea unui volum cunoscut de hidroxid de sodiu în prezență de indicator (metiloranj) cu soluție de HCl \cong 0,1n de factor cunoscut, până la virajul culorii indicatorului de la galben la portocaliu.

Ecuția reacției chimice care are loc în timpul determinării:



Calcul:

Cantitatea de hidroxid de sodiu din proba analizată se determină, folosind legea echivalenței, astfel:

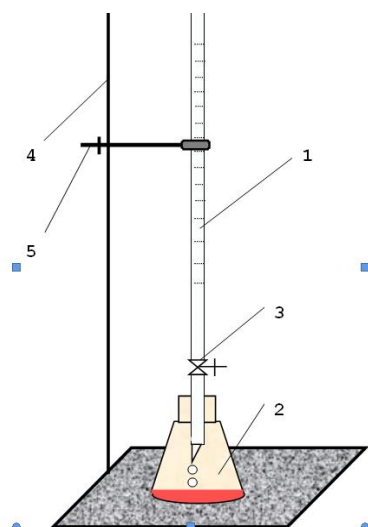
1000 ml sol. HCl $0,1N$ reacționează cu..... $0,1 \cdot E_g$ NaOH, g NaOH

$V_{r(\text{HCl})} \cdot F(\text{HCl})$, ml sol. HCl $0,1N$reacționează cu.....a g NaOH

$E_g \text{ NaOH} = 40 \text{ g} / E_g$

$a = \frac{V_{r(\text{HCl})} \cdot F(\text{HCl}) \cdot 0,1 \cdot 40}{1000}$, g NaOH

Schemă de montaj a instalației de titrare



Legendă:

- 1-biuretă cu titrant
- 2-pahar Erlenmeyer
- 3-robinet
- 4-stativ
- 5-clemă

Enunțul lucrării de laborator:

Determinați hidroxidul de sodiu prin titrare cu soluția de acid clorhidric.

Modul de lucru:

- Montarea instalației de titrare
- Umplerea biuretei/ aducerea la semn cu HCl \cong 0,1n de factor cunoscut
- Măsurarea unui volum de probă din soluția ce conține hidroxid de sodiu
- Adăugarea probei măsurată într-un pahar de titrare

- Diluarea probei până la 25-30 ml, spălând peretele paharului
- Adăugarea a 3-4 picături de metiloranj
- Titrarea probei cu soluție de HCl $\cong 0,1n$ de factor cunoscut până la colorarea soluției în porocaliu
- Notarea volumului soluțieide HCl consumat la titrare
- Repetarea determinării pentru încă 2 probe
- Calcularea cantității de hidroxid de sodiu din proba analizată

Rezultate obținute:

Numărul probei	V_{NaOH} (ml)	V_{HCl} (ml)	F_{HCl}	a_{NaOH} (g/ volum probă)	b_{NaOH} (g/ l)
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1					
2					
3					
Valori medii					

Observații și concluzii:

.....

Elevii pot formula observații și concluzii referitoare la:

- Proba analizată conține a grame hidroxid de sodiu.
- Cantitatea b se găsește într-un litru de probă

EXEMPLUL 3**LUCRARE DE LABORATOR/LUCRARE PRACTICĂ**

<i>Domeniul de pregătire profesională</i>	PROTECȚIA MEDIULUI
<i>Calificarea profesională</i>	TEHNICIAN ECOLOG ȘI PROTECȚIA CALITĂȚII MEDIULUI
<i>Unitatea de rezultate ale învățării</i>	URI. 10. Efectuarea analizelor chimice
<i>Modul</i>	V - Analiză chimică calitativă și cantitativă
<i>Clasa</i>	a XI-a
<i>Tema lucrării de laborator/lucrării practice</i>	STABILIREA FACTORULUI DE CORECȚIE AL UNEI SOLUȚII DE ACID CLORHIDRIC DE CONCENTRAȚIE APROXIMATIV 0,1 N

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
10.1.4. Analiza volumetrică <ul style="list-style-type: none"> Ecuatiile reacțiilor chimice care au loc pe parcursul determinărilor Calculul necesare Interpretarea rezultatelor determinărilor practice efectuate 	10.2.22. Calcularea rezultatelor analizelor 10.2.15. Pregătirea ustensilelor necesare determinărilor 10.2.16. Pregătirea reactivilor necesari determinărilor 10.2.17. Pregătirea indicatorilor necesari determinărilor 10.2.18. Efectuarea determinărilor volumetrică bazate pe reacții de neutralizare: determinarea factorului de corecție al soluției NaOH 0,1 N și al soluției HCl 0,1N	10.3.9. Autonomie la completarea buletinelor de analiză 10.3.10. Completarea buletinelor de analiză și prezentarea responsabilului direct 10.3.11. Responsabilitate în aplicarea regulilor privind sănătatea și securitatea în muncă și All 10.3.12. Autonomie în aplicarea măsurilor de prim ajutor specifice, în caz de accidente 10.3.13. Responsabilitate în identificarea riscurilor în muncă

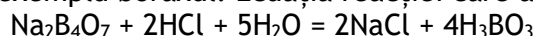
Suport teoretic:

Factorul de corecție este un număr care ne arată de câte ori o soluție de concentrație aproximativă este mai concentrată sau mai diluată decât soluția de concentrație exactă. Factorul de corecție se notează cu F și poate fi exprimat cu ajutorul relației:

$$F = V_t/V_r$$

unde: V_t - volumul teoretic al soluției (obținut prin calcul numeric), cm^3 ;
 V_r - volumul real al soluției (utilizat la titrare), cm^3 .

Factorul de corecție al unei soluții de HCl se poate determina utilizând o substanță etalon cu caracter bazic, ca de exemplu boraxul. Ecuația reacției care are loc este următoarea:



Punctul de echivalență se va marca cu ajutorul unui indicator acido-bazic de culoare (de exemplu metiloranjul).

Enunțul lucrării practice: Determinați factorul de corecție al soluției de HCl de concentrație aproximativ 0,1 N utilizând, ca substanță etalon, boraxul

Modul de lucru:

- Organizarea locului de muncă.
- Identificarea materialelor necesare determinării factorului de corecție al unei soluții de HCl de concentrație aproximativ 0,1N.
- Cântărirea unei mase de borax cuprinsă între 0,2000 și 0,8000 g.
- Dizolvarea masei de borax cântărită în 25-30 cm³ de apă distilată, într-un pahar Erlenmeyer.
- Adăugarea a 1-2 picături metiloranj în paharul Erlenmeyer.
- Titrarea probei de borax cu soluție de HCl de concentrație aproximativ 0,1N până la virarea culorii metiloranjului în portocaliu;
- Citirea și notarea volumului de soluție de HCl de concentrație aproximativ 0,1N (V_r) cu care s-a titrat proba de borax;
- Calcularea volumului teoretic de soluție de HCl de concentrație aproximativ 0,1N (V_t) necesar neutralizării probei de borax;
- Calcularea factorului de corecție al soluției de HCl aproximativ 0,1N;
- Repetarea determinării de 2 ori;
- Calcularea factorului de corecție ca fiind media aritmetică a valorilor factorului de corecție obținut din cele 3 determinări:

Proba de borax, g	V _t , cm ³	V _r , cm ³	Factorul de corecție
m ₁ = g	V _{t1} = cm ³	V _{r1} = cm ³	F ₁ =
m ₂ = g	V _{t2} = cm ³	V _{r2} = cm ³	F ₂ =
m ₃ = g	V _{t3} = cm ³	V _{r3} = cm ³	F ₃ =

$$F = (F_1 + F_2 + F_3) / 3$$

- Spălarea sticlăriei de laborator utilizată și efectuarea curățeniei la locul de muncă.

Rezultate obținute:

Cerințe/Sarcini de lucru	Stabilirea factorului de corecție al unei soluții de acid clorhidric de concentrație aproximativ 0,1 N	
	Răspunsuri elev	Observații
Identificarea materialelor necesare determinării factorului de corecție al unei soluții de HCl de concentrație aproximativ 0,1N		
Cântărirea unei mase de borax		
Dizolvarea masei de borax cântărită în apă		
Adăugarea a 1-2 picături metiloranj în paharul Erlenmeyer		

Titrarea probei de borax cu soluție de HCl de concentrație aproximativ 0,1N până la virarea culorii metiloranjului în portocaliu;		
Citirea și notarea volumului de soluție de HCl de concentrație aproximativ 0,1N (V_r) cu care s-a titrat proba de borax		
Calcularea volumului teoretic de soluție de HCl de concentrație aproximativ 0,1N (V_t) necesar neutralizării probei de borax		
Calcularea factorului de corecție al soluției de HCl aproximativ 0,1N		
Norme de sănătatea și securitatea muncii, PSI și protecția mediului		

Observații și concluzii:

Elevii pot formula concluzii referitor la:

- $F < 1$ soluția de concentrație aproximativă este mai diluată decât soluția de concentrație exactă;
- $F > 1$ soluția de concentrație aproximativă este mai concentrată decât soluția de concentrație exactă.

EXEMPLUL 1

PROBĂ PRACTICĂ

<i>Domeniul de pregătire profesională</i>	PROTECȚIA MEDIULUI
<i>Calificarea profesională</i>	TEHNICIAN ECOLOG ȘI PROTECȚIA CALITĂȚII MEDIULUI
<i>Unitatea de rezultate ale învățării</i>	URI 9 - Efectuarea operațiilor de bază în laborator
<i>Modul</i>	III - Operații de bază în laborator
<i>Clasa</i>	a XI-a
<i>Tema probei practice</i>	PREPARAREA SOLUȚIILOR APOASE DE CONCENTRAȚII NORMALE

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
9.1.6. Soluții <ul style="list-style-type: none"> Soluții procentuale Soluții molare Soluții normale Titrul soluțiilor Calculule specifice 	9.2.7. Pregătirea instrumentelor specifice preparării soluțiilor 9.2.8. Efectuarea calculelor specifice preparării soluțiilor	9.3.2. Respectarea timpului de lucru stabilit în fișa de lucru 9.3.3. Autonomie în identificarea ustensilelor de laborator specifice determinărilor 9.3.5. Responsabilitate în utilizarea instrumentelor, echipamentelor și reactivilor 9.3.6. Responsabilitate în efectuarea calculelor specifice 9.3.7. Respectarea normelor de protecție a mediului înconjurător 9.3.8. Autonomie în completarea fișelor de lucru 9.3.9. Autonomie în pregătirea instrumentelor specifice și echipamentelor specifice determinărilor

Enunțul probei practice: *Preparați 500 cm³ de soluție apoasă de hidroxid de sodiu, de concentrație normală 0,1N*

Sarcini de lucru:

- ✓ Organizarea ergonomică a locului de muncă
- ✓ Identificarea aparaturii necesare preparării soluției apoase de hidroxid de sodiu.
- ✓ Pregătirea aparaturii necesare preparării soluției apoase de hidroxid de sodiu.
- ✓ Calcularea masei de hidroxid de sodiu necesară preparării soluției
- ✓ Cântărirea masei de hidroxid de sodiu necesară preparării soluției
- ✓ Prepararea a 500 cm³ de soluție apoasă de hidroxid de sodiu de concentrație normală 0,1N.
- ✓ Etichetarea corectă a balonului cotat cu soluție apoase de hidroxid de sodiu de concentrație normală 0,1N
- ✓ Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă, PSI și protecția mediului la locul de muncă.
- ✓ Prezentarea, în succesiune logică, a etapelor de lucru efectuate pentru prepararea soluției apoase de hidroxid de sodiu de concentrație normal 0,1N

Grila de evaluare:

Criteria de evaluare	Punctaj	Indicatori de evaluare	Punctaj pe indicator
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30 p	Organizarea ergonomică a locului de muncă	10 p
		Identificarea aparaturii necesare preparării soluției apoase de hidroxid de sodiu de concentrație normală 0,1N	20 p
2. Realizarea sarcinii de lucru	40 p	Pregătirea aparaturii necesare preparării soluției apoase de hidroxid de sodiu de concentrație normală 0,1N	5 p
		Calcularea masei de hidroxid de sodiu necesară preparării soluției apoase de hidroxid de sodiu de concentrație normală 0,1N	7 p
		Cântărirea masei de hidroxid de sodiu necesară preparării soluției apoase de hidroxid de sodiu de concentrație normală 0,1N	5 p
		Prepararea soluției apoase de hidroxid de sodiu de concentrație normală 0,1N	8 p
		Etichetarea corectă a balonului cotat cu soluție apoase de hidroxid de sodiu de concentrație normală 0,1N	3 p
		Asigurarea ordinii și curățeniei la locul de muncă în timpul și la finalul lucrării	5 p
		Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, PSI și protecția mediului	7 p
3. Prezentarea și promovarea sarcinii de lucru	30 p	Prezentarea, în succesiune logică, a etapelor de lucru efectuate pentru prepararea soluției apoase de hidroxid de sodiu de concentrație normală 0,1N	20 p
		Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate	10 p

EXEMPLUL 2

PROBĂ PRACTICĂ

<i>Domeniul de pregătire profesională</i>	PROTECȚIA MEDIULUI
<i>Calificarea profesională</i>	TEHNICIAN ECOLOG ȘI PROTECȚIA CALITĂȚII MEDIULUI
<i>Unitatea de rezultate ale învățării</i>	URI 9 - Efectuarea operațiilor de bază în laborator
<i>Modul</i>	III- Operații de bază în laborator
<i>Clasa</i>	a XI-a
<i>Tema probei practice</i>	PREPARAREA UNEI SOLUȚII CU O ANUMITĂ CONCENTRAȚIE PROCENTUALĂ

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
9.1.6. Soluții procentuale	<p>9.2.7. Pregătirea instrumentelor specifice preparării soluțiilor</p> <p>9.2.8. Efectuarea calculelor specifice preparării soluțiilor</p> <p>9.2.9. Prepararea soluțiilor</p>	<p>9.3.2. Respectarea timpului de lucru stabilit în fișa de lucru</p> <p>9.3.3. Autonomie în identificarea ustensilelor de laborator specifice determinărilor</p> <p>9.3.5. Responsabilitate în utilizarea instrumentelor, echipamentelor, reactivilor</p> <p>9.3.6. Responsabilitate în efectuarea calculelor specifice</p> <p>9.3.7. Respectarea normelor de protecție a mediului înconjurător</p> <p>9.3.9. Autonomie în pregătirea instrumentelor specifice și echipamentelor specifice determinărilor</p>

Enunțul probei practice: Preparați 500 grame de soluție de NaCl de concentrație 25%.

Sarcini de lucru:

1. Organizarea ergonomică a locului de muncă
2. Selectarea ustensilelor și sticlăriei necesare preparării soluției de NaCl 25% și verificarea acestora;
3. Efectuarea calculelor necesare obținerii soluției de NaCl 25%;

4. Cântărirea substanțelor solide obținute din calcul sau măsurarea volumelor de soluții lichide cu cilindru gradat;
5. Introducerea substanțelor solide cântărite sau a soluțiilor lichide într-un balon cotat de 500 ml, cu ajutorul unei pâlnii și spălarea cu apă distilată;
6. Agitarea soluției;
7. Adăugarea de apă distilată în balonul cotat până în apropierea semnului și menținerea soluției în repaus pentru un interval scurt de timp;
8. Completarea cu apă distilată până la semn.
9. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, PSI, protecția mediului
10. Descrierea principiului determinării
11. Prezentarea etapelor de lucru
12. Formularea de concluzii privind importanța concentrației procentuale în prepararea soluțiilor utilizate în domeniul Protecția Mediului

Grila de evaluare:

Criterii de evaluare	Punctaj	Indicatori de evaluare	Punctaj pe indicator
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30 p	Organizarea ergonomică a locului de muncă	9 p.
		Alegerea ustensilelor, echipamentelor și substanțelor necesare determinărilor	12 p.
		Verificarea ustensilelor și echipamentelor necesare determinărilor	9 p.
2. Realizarea sarcinii de lucru	40 p	Efectuarea calculelor necesare obținerii soluției de NaCl 25%	12 p.
		Cântărirea substanțelor solide obținute din calcul sau măsurarea volumelor de soluții lichide cu cilindru gradat	4 p.
		Introducerea substanțelor solide cântărite sau a soluțiilor lichide într-un balon cotat de 500 ml, cu ajutorul unei pâlnii și spălarea cu apă distilată	5 p.
		Agitarea soluției	5 p.
		Adăugarea de apă distilată în balonul cotat până în apropierea semnului și menținerea soluției în repaus pentru un interval scurt de timp	5 p.
		Completarea cu apă distilată până la semn	5 p.
		Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, PSI și protecția mediului	4 p.
3. Prezentarea și promovarea sarcinii de lucru	30 p	Descrierea principiului determinării	5 p.
		Prezentarea etapelor de lucru	15 p.
		Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate	10 p.
		Formularea de concluzii privind importanța concentrației procentuale în prepararea soluțiilor utilizate în domeniul Protecția Mediului	6 p.

EXEMPLUL 3

PROBĂ PRACTICĂ

<i>Domeniul de pregătire profesională</i>	PROTECȚIA MEDIULUI
<i>Calificarea profesională</i>	TEHNICIAN ECOLOG ȘI PROTECȚIA CALITAȚII MEDIULUI
<i>Unitatea de rezultate ale învățării</i>	URÎ 10 - Efectuarea analizelor chimice
<i>Modul</i>	V - Analiză chimică calitativă și cantitativă
<i>Clasa</i>	a XI-a
<i>Tema probei practice</i>	DETERMINAREA HIDROXIDULUI DE SODIU PRIN TITRARE CU SOLUȚIA DE ACID CLORHIDRIC

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
<p>10.1.4. Analiza volumetrică</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecuațiile reacțiilor chimice care au loc pe parcursul determinărilor - Calcule necesare - Interpretarea rezultatelor determinărilor practice efectuate 	<p>10.2.18. Efectuarea determinărilor volumetric bazate pe reacții de neutralizare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Determinări efectuate prin titrare cu soluția de acid clorhidric (dozarea hidroxidului de sodiu) <p>10.2.22. Calcularea rezultatelor analizelor</p> <p>10.2.25. Aplicarea regulilor privind sănătatea și securitatea în muncă specifice experimentelor realizate</p> <p>10.2.26. Aplicarea regulilor All</p> <p>10.2.30 Aplicarea normelor de protecția mediului</p>	<p>10.3.1. Responsabilitate în verificarea și pregătirea instalațiilor de laborator</p> <p>10.3.2. Respectarea timpului de lucru stabilit în fișa de lucru</p> <p>10.3.3. Autonomie în identificarea ustensilelor și echipamentelor de laborator specifice determinărilor</p> <p>10.3.4. Responsabilitate în utilizarea instrumentelor, echipamentelor și reactivilor</p> <p>10.3.5. Responsabilitate în efectuarea calculelor specifice</p> <p>10.3.6. Respectarea normelor de protecție a mediului înconjurător</p> <p>10.3.7. Autonomie în completarea fișelor de lucru</p> <p>10.3.8. Autonomie în pregătirea instrumentelor și echipamentelor specifice determinărilor</p> <p>10.3.11. Responsabilitate în aplicarea regulilor privind sănătatea și securitatea în muncă și All.</p>

Enunțul probei practice:

Determinați cantitatea de hidroxid de sodiu dintr-o probă lichidă, prin titrare cu o soluție de HCl 0,1N

Sarcini de lucru:

1. Pregătirea ustensilelor necesare: pahare Erlenmeyer, instalație de titrare, pipetă, pisetă
2. Alegerea substanțelor necesare experimentului: sol. HCl \cong 0,1n de factor cunoscut, sol. NaOH, apă distilată, metiloranj
3. Umplerea biuretei/ aducerea la semn cu soluția de titrare, după clătirea cu această soluție
4. Pipetarea unui volum de 10 -15 ml soluție de NaOH într-un pahar Erlenmeyer
5. Diluarea probei până la 25-30 cu apă distilată, spălând peretele paharului
6. Adăugarea în probă a 2-3 picături de metiloranj
7. Titrarea cu soluția din biuretă până la virajul culorii indicatorului
8. Notarea volumului de soluție de HCl consumat la titrare
9. Calcularea cantității de NaOH din proba analizată
10. Repetarea determinării pentru încă 2 probe
11. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, PSI, protecția mediului
12. Completarea tabelului de date experimentale:

Numărul probei	V _{NaOH} (ml)	V _{HCl} (ml)	F _{HCl}	a _{NaOH} (g/ volum probă)	b _{NaOH} (g/ l)
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1					
2					
3					
Valori medii					

Grila de evaluare:

Criterii de evaluare	Punctaj	Indicatori de evaluare	Punctaj pe indicator
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30 p	Organizarea ergonomică a locului de muncă	10p
		Alegerea ustensilelor necesare	10p
		Verificarea ustensilelor necesare	5p
		Alegerea substanțelor necesare experimentului	5p
2. Realizarea sarcinii de lucru	40 p	Montare instalație de titrare, spălare sticlărie	3p
		Clătirea biuretei cu soluție de titrare	2p
		Umplerea biuretei/ aducerea la semn cu soluția de titrare	2p

		Pipetarea unui volum de 10 -15 ml soluție de NaOH într-un pahar Erlenmeyer	3p
		Diluarea probei până la 25-30 cu apă distilată, clătind peretele paharului	2p
		Adaugarea în probă a 2-3 picături de metiloranj	2p
		Titrare cu soluția din biuretă până la virajul culorii indicatorului	4p
		Repetarea determinării pentru încă 2 probe	8p
		Completerea tabelului de date experimentale	10p
		Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, PSI și protecția mediului	4p
3. Prezentarea și promovarea sarcinii de lucru	30 p	Precizarea metodei de analiză utilizată pentru determinarea cantității de NaOH din probă.	10p
		Prezentarea etapelor de lucru la determinarea cantității de hidroxid de sodiu din probă.	10p
		Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate	10p

EXEMPLUL 4



PROBĂ PRACTICĂ

<i>Domeniul de pregătire profesională</i>	PROTECȚIA MEDIULUI
<i>Calificarea profesională</i>	<i>Tehnician ecolog și protecția calității mediului</i>
<i>Unitatea de rezultate ale învățării</i>	URI. 10. Efectuarea analizelor chimice
<i>Modul</i>	V - Analiză chimică calitativă și cantitativă
<i>Clasa</i>	a XI-a
<i>Tema probei practice</i>	<i>Stabilirea factorului de corecție al unei soluții de acid clorhidric de concentrație aproximativ 0,1 N</i>

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
10.1.4. Analiza volumetrică <ul style="list-style-type: none"> Ecuatiile reacțiilor chimice care au loc pe parcursul determinărilor Calculul necesare Interpretarea rezultatelor determinărilor practice efectuate 	10.2.22. Calcularea rezultatelor analizelor 10.2.15. Pregătirea ustensilelor necesare determinărilor 10.2.16. Pregătirea reactivilor necesari determinărilor 10.2.17. Pregătirea indicatorilor necesari determinărilor 10.2.18. Efectuarea determinărilor volumetrice bazate pe reacții de neutralizare: determinarea factorului de corecție al soluției NaOH 0,1 N și al soluției HCl 0,1N	10.3.9. Autonomie la completarea buletinelor de analiză 10.3.10. Completarea buletinelor de analiză și prezentarea responsabilului direct 10.3.11. Responsabilitate în aplicarea regulilor privind sănătatea și securitatea în muncă și All 10.3.12. Autonomie în aplicarea măsurilor de prim ajutor specifice, în caz de accidente 10.3.13. Responsabilitate în identificarea riscurilor în muncă

Enunțul probei practice: Determinați factorul de corecție al soluției de HCl de concentrație aproximativ 0,1 N utilizând, ca substanță etalon, boraxul

Sarcini de lucru:

- ✓ Organizarea ergonomică a locului de muncă
- ✓ Selectarea aparaturii necesare pentru determinarea factorului de corecție.
- ✓ Identificarea reactivului, indicatorului și materialelor necesare pentru determinarea factorului de corecție.
- ✓ Pregătirea aparaturii pentru realizarea lucrării.
- ✓ Executarea determinării factorului de corecție al soluției de HCl aproximativ 0,1 N.
- ✓ Calcularea factorului de corecție.
- ✓ Respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă, PSI și protecția mediului la locul de muncă.
- ✓ Precizarea metodei de analiză utilizată

- ✓ Prezentarea etapelor de lucru la determinarea factorului soluției de HCl de concentrație aproximativ 0,1 N
- ✓ Interpretarea rezultatului lucrării



Grila de evaluare:

Criterii de evaluare	Punctaj	Indicatori de evaluare	Punctaj pe indicator
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30 p	Organizarea ergonomică a locului de muncă	10 p
		Alegerea aparaturii necesare pentru determinarea factorului de corecție.	10 p
		Alegerea reactivului, indicatorului și a materialelor necesare determinării factorului de corecție.	10p
2. Realizarea sarcinii de lucru	40 p	Pregătirea aparaturii pentru realizarea lucrării.	10 p
		Executarea determinării factorului soluției de HCl 0,1 N	10 p
		Calcularea factorului de corecție.	10 p
		Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, PSI și protecția mediului	10 p
3. Prezentarea și promovarea sarcinii de lucru	30 p	Precizarea metodei de analiză utilizată pentru determinarea factorului de corecție al soluției de HCl de concentrație aproximativ 0,1 N	7 p
		Prezentarea etapelor de lucru la determinarea factorului soluției de HCl de concentrație aproximativ 0,1 N	10 p
		Interpretarea rezultatului lucrării la determinarea factorului soluției de HCl de concentrație aproximativ 0,1 N	3p
		Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate	10 p

SILVICULTURĂ

EXEMPLUL 1

LUCRARE PRACTICĂ

<i>Domeniul de pregătire profesională</i>	SILVICULTURĂ
<i>Calificarea profesională</i>	PĂDURAR
<i>Unitatea de rezultate ale învățării</i>	URI 5 - Organizarea și paza cantonului silvic
<i>Modul</i>	I - Organizarea și paza cantonului silvic
<i>Clasa</i>	a XI-a
<i>Tema lucrării practice</i>	SEMNE AMENAJISTICE







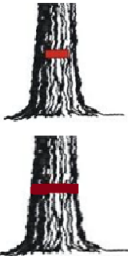
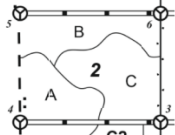
Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
5.1.1.Modul de organizare a fondului forestier pe suprafața cantonului silvic	5.2.3.Intreținerea semnelor amenajistice 5.2.4.Identificarea limitelor și suprafeței cantonului silvic gestionat, după semnele amenajistice	5.3.1.Respectarea cerințelor sarcinilor de lucru la organizarea și paza cantonului silvic 5.3.2.Asumarea responsabilității pentru sarcina de lucru primită la organizarea și paza cantonului silvic 5.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea sarcinii de lucru specifice organizării și pazei cantonului silvic 5.3.4.Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor primite la organizarea și paza cantonului silvic 5.3.5.Respectarea normelor de protecție a mediului la organizarea și paza cantonului silvic

Suport teoretic:

Fișă de documentare - Semne amenajistice

Materializarea pe teren a limitelor de ocol silvic, unitate de producție, parcelă, subparcelă, presupune însemnarea vizibilă a semnelor amenajistice (pichetare), pe arborii limită, din loc în loc, în felul următor:

Nr. crt.	Denumire/Caracteristici	Materializare pe teren	Simbol pe hartă
1.	Limita de ocol silvic este de regulă o linie parcelară deschisă (fără vegetație forestieră); se pichetează pe arbore cu litera "H", de la hotar, cu vopsea de culoare roșie pe bază de ulei.		
2.	Unitatea de producție se delimitează pe teren prin limite naturale sau artificiale permanente și se materializează pe arbore cu două linii de culoare roșie, verticale, paralele.		
3.	Linii parcelare pot fi doar pichetate pe arbore sau pot fi deschise (fără vegetație forestieră) și pot fi naturale (culmi, văi, etc.) sau artificiale. Limita de parcelă se pichetează pe arbore cu o linie de culoare roșie, verticală. Marcarea parcelelor se face și prin BORNE de beton sau piatră cioplită (doar în locuri greu accesibile), amplasate pe platforme de pământ sau piatră, la intersecția liniilor parcelare, la intersecția liniilor parcelare cu limita pădurii, în punctele de contur caracteristic. Pe bornă se înscrie numărul curent al bornei la nivel de unitate de producție și unitatea de producție din care face parte. Pe arborele cel mai apropiat se marchează: borna prin două benzi inelare de culoare roșie care încadrează o bandă inelară de culoare albă, o "oglină" cu fundal alb și chenar roșu, pe care se înscrie cu vopsea roșie numărul unității de producție și numărul de ordine al bornei la nivel de UP și semnele specifice limitelor care se intersectează la borna respectivă.		
4.	Limita de subparcelă se pichetează pe arbore cu o linie de culoare roșie, orizontală. Intersecția a două sau mai multe limite de subparcelă sau intersecția dintre una sau mai multe limite de subparcelă cu o limită de parcelă se pichetează în teren, pe arborele de intersecție, cu o bandă inelară de culoare roșie.		

Fișă de teren - Identificarea semnelor amenajistice

Sarcini de lucru:

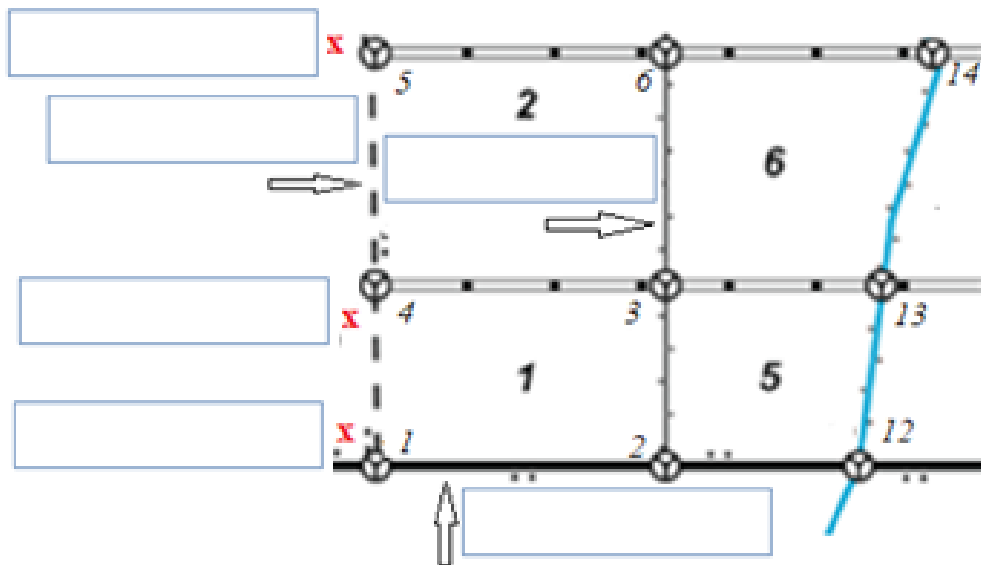
1. Completați pe fișă următoarele date privind zona în care vă aflați:
 - Ocolul silvic:
 - Unitatea de producție:
 - Parcela/subparcela:

2. Identificați semnele amenajistice de pe suprafața parcursă și completați pe fișă semnele identificate și caracteristicile cerute:

NR. CRT.	SEMN AMENAJISTIC	CARACTERISTICI:	
1.	Descriere:	
		Materializare pe teren:	
		Tip limită (naturală/artificială):	
2.	Descriere:	
		Materializare pe teren:	
		Tip limită (naturală/artificială):	
3.		

3. Hașurați parcelele/subparcelele parcurse și completați în casetele conturate pe harta amenajistică semnificația semnelor identificate pe teren.

HARTA AMENAJISTICĂ (anexată la fișa de teren)



Exemplu (fragment) de hartă amenajistică, zona de câmpie





Organizarea activității:



- Pentru desfășurarea activității de instruire practică este necesară deplasarea pe teren, în fondul forestier.
- Se recomandă ca activitatea de instruire practică descrisă anterior să se desfășoare în prezența unui reprezentant al ocolului silvic.
- Înainte de a face deplasarea în fondul forestier va fi necesară prelucrarea normelor de sănătate și securitate a muncii, iar elevii vor semna fișele/procesele verbale de protecție a muncii.
- Timpul necesar pentru activitate este de șase ore și presupune: alocarea de **cinci ore** pentru prelucrarea normelor de sănătate și securitate a muncii, deplasare în teren, analiza și studiul fișei de documentare și derularea efectivă a activității de instruire practică și alocarea **unei ore**, la finalul activității, pentru discutarea observațiilor din teren și analiza rezultatelor obținute.
- Se recomandă ca activitatea de instruire practică să se desfășoare pe suprafața unor parcele/subparcele aflate la limită de ocol silvic, astfel încât să fie observate toate semnele amenajistice, inclusiv zonele de intersecție ale limitelor.
- Fiecare elev va primi următoarele instrumente de lucru pe care le va utiliza pe teren: fișa de documentare, fișa de teren, harta amenajistică (*anexată la fișa de teren*) pentru zona parcursă (parcele/subparcele).
- Grupul de elevi se va deplasa pe suprafața parcelei/subparcele pe conturul limitelor.
- Pentru o orientare cât mai bună în teren, prima observare se va face pornind de la o bornă parcelară, identificată atât pe teren cât și pe hartă.
- Completarea fișei de teren și a hărții amenajistice se poate face individual sau în echipe de câte doi elevi.
- Fișa de documentare va fi utilizată pentru dobândirea de către elevi a cunoștințelor teoretice necesare pe parcursul activității practice propuse. Aceasta va fi analizată și studiată de către elevi înainte de a începe activitatea de instruire practică.
- Fișa de teren va fi completată de către elevi cu datele de identificare ale zonei, semnele amenajistice identificate pe teren și caracteristicile acestora.
- Harta amenajistică va fi prezentată pe pagină separată, ca anexă la fișa de teren și va fi utilizată de către elevi pentru orientare, pentru a corela semnele amenajistice identificate pe teren cu simbolurile de pe hartă și pentru a completa pe hartă semnificația semnelor identificate pe teren.
- Se recomandă ca fișa de teren și harta amenajistică, completate, să fie atașate la portofoliul cu lucrări practice ale elevilor.

Rezultate obținute:

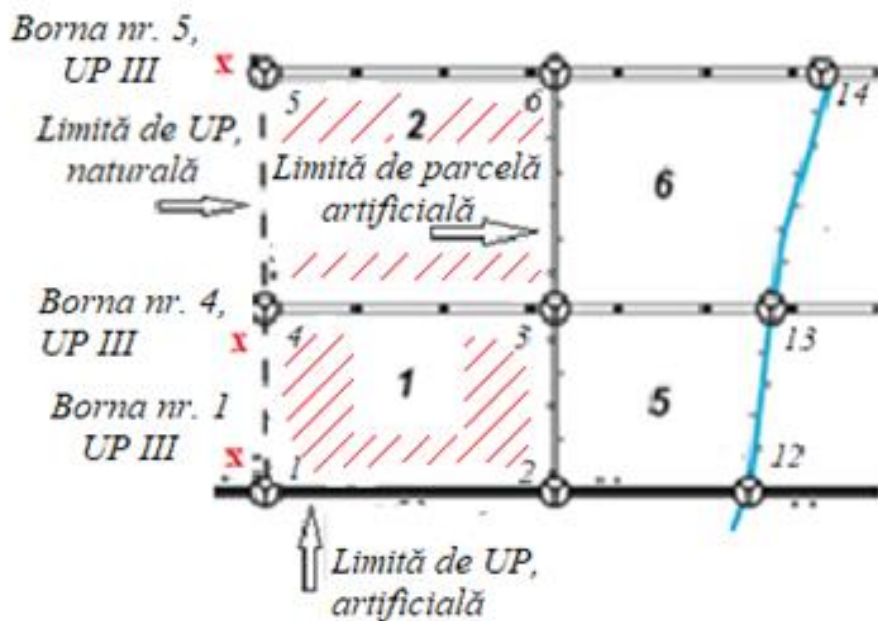
Exemplu - Completarea fișei de teren

1. Completați pe fișă următoarele date privind zona în care vă aflați:
 - Ocolul silvic: (Ex.) *Salcea*
 - Unitatea de producție: (Ex.) *UP III Măgura*
 - Parcela/subparcela: (Ex.) *parcela 1, parcela 2, etc.*
2. Identificați semnele amenajistice de pe suprafața parcursă și completați pe fișă semnele identificate și caracteristicile cerute:

Nr. Crt.	SEMN AMENAJISTIC	CARACTERISTICI:		EXEMPLE CE POT FI INTALNITE PE TEREN (nu se completează de către elevi)
1.	Bornă amenajistică din beton	Descriere:	Bornă din beton, nr. 226, UP. V; pichetare pe arbore: bandă albă încadrată de două benzi roșii, "oglinďă" cu numărul bornei și numărul UP-ului din care face parte	
		Materializare pe teren:	Pichetare pe arbore	
		Tip limită (naturală/artificială):	Limită naturală	
2.	Bornă amenajistică din piatră	Descriere:	Bornă din piatră, nr. 4, UP. III; pichetare pe arbore: bandă albă încadrată de două benzi roșii, "oglinďă" cu numărul bornei și numărul UP-ului din care face parte	
		Materializare pe teren:	Pichetare pe arbore	
		Tip limită (naturală/artificială):	Limită naturală	
3.	Limită de ocol silvic	Descriere:	Litera „H” de culoare roșie	
		Materializare pe teren:	Pichetare pe arbore Limită deschisă	
		Tip limită (naturală/artificială):	Limită naturală	
4.	Limită de subparcelă	Descriere:	Linie orizontală de culoare roșie	
		Materializare pe teren:	Pichetare pe arbore	
		Tip limită (naturală/artificială):	Limită naturală	

5.	Limită de parcelă	Descriere:	Linie verticală de culoare roșie	
		Materializare pe teren:	Pichetare pe arbore	
		Tip limită (naturală/artificială):	Limită naturală	
6.	Intersecție limită ocol silvic, cu limită de parcelă și limită de subparcelă	Descriere:	Litera „H” de culoare roșie, Linie verticală de culoare roșie, Bandă orizontală de culoare roșie	
		Materializare pe teren:	Pichetare pe arbore Limită deschisă	
		Tip limită (naturală/artificială):	Limită artificială	

3. Hașurați parcelele/subparcelele parcurse și completați în casetele conturate pe harta amenajistică semnificația semnelor identificate pe teren.



Exemplu (fragment) de hartă amenajistică, zona de câmpie

Observații și concluzii:

.....

EXEMPLUL 2**LUCRARE DE LABORATOR**

<i>Domeniul de pregătire profesională</i>	SILVICULTURĂ
<i>Calificarea profesională</i>	TEHNICIAN ÎN SILVICULTURĂ ȘI EXPLOATĂRI FORESTIERE
<i>Unitatea de rezultate ale învățării</i>	URI 5 - Organizarea lucrărilor silvotehnice
<i>Modul</i>	I - Silvotehnică
<i>Clasa</i>	a XI-a
<i>Tema lucrării de laborator</i>	TRATAMENTUL TĂIERILOR SUCESIVE

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
5.1.4. Caracterizarea proceselor specifice asigurării continuității fondului forestier: regimuri și tratamente silvice	5.2.5. Aplicarea măsurilor de asigurare a continuității fondului forestier în regim de codru 5.2.7. Corelarea arboretelor cu măsurile ce pot fi aplicate în vederea asigurării continuității fondului forestier 5.2.8. Organizarea aplicării lucrărilor silvotehnice	5.3.1. Respectarea cerințelor sarcinilor de lucru la organizarea lucrărilor silvotehnice 5.3.2. Asumarea responsabilității pentru sarcina de lucru primită la organizarea lucrărilor silvotehnice 5.3.5. Respectarea normelor de protecție a mediului la organizarea lucrărilor silvotehnice 5.3.6. Respectarea normelor de igienă, securitate și sănătate a muncii la organizarea lucrărilor silvotehnice

Suport teoretic:

Prin tratament se înțelege modul special cum se face exploatarea și se asigură regenerarea unei păduri în cadrul aceluiași regim, în vederea atingerii unui scop.

Tratamentul tăierilor succesive constă în parcurgerea suprafeței de regenerat cu mai multe tăieri repetate într-o anumită perioadă, prin care se ridică treptat și pe cât posibil

uniform arboretul bătrân, creându-se astfel condiții prielnice instalării și dezvoltării unui nou arboret

Tehnica tratamentului: Prin aplicarea tratamentului tăierilor succesive se urmărește realizarea a două obiective majore:

1. Recoltarea volumului de masă lemnoasă stabilit prin amenajament ca posibilitate anuală de produse principale;
2. Instalarea și conducerea regenerării din sămânță, sub masiv și cât mai uniform, astfel încât generația tânără să constituie un nou arboret simultan cu lichidarea arboretului bătrân.

Caracteristicile tratamentului:

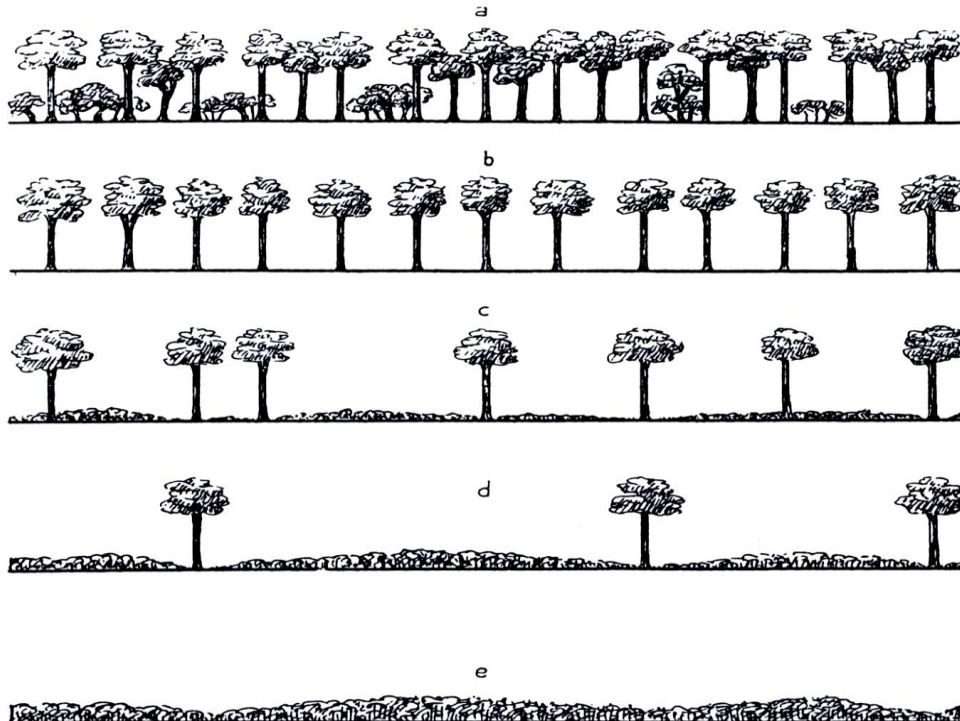
- Arboretul ajuns la vârsta exploatabilității se extrage treptat și uniform, prin trei sau mai multe intervenții;
- Regenerarea se produce sub masiv, din sămânță și este distribuită uniform;
- Arboretul care ia naștere este, de regulă, uniform și relativ echien pe suprafețe mari.
- Amplasarea, succesiunea, intensitatea, ritmul și caracterul tăierilor se stabilesc numai pe teren în funcție de mersul fructificației;
- Suprafața de exploatat se poate alege oriunde în cadrul arboretelor exploatabile

Enunțul lucrării de laborator:

Determinați tratamentul tăierilor succesive, completând fișa tehnologică dată.


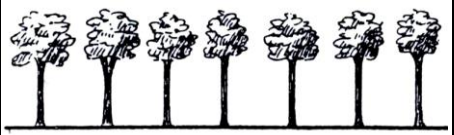


Sarcini de lucru:

- Analizarea cu atenție a schitei date;
- Precizarea tăierilor caracteristice tratamentului tăierilor succesive;
- Specificarea scopului, a perioadei de executare și a intensității fiecărei tăieri caracteristice tratamentului tăierilor succesive;



Nr. crt.	Tăierile caracteristice tratamentului	Schița tăierilor caracteristice tratamentului	Scopul tăierilor identificate	Perioada de executare a tăierilor	Intensitatea tăierilor

Exemplu - Rezultate obținute:

Nr. crt.	Tăierile caracteristice tratamentului	Schița tăierilor caracteristice tratamentului	Scopul tăierilor identificate	Perioada de executare a tăierilor	Intensitatea tăierilor
1	Tăierea preparatorie		Se pregătește atât arboretul matur pentru fructificare, cât și solul pentru a primi sămânța	Se pot executa de-a lungul întregului an	Extragerea a 10-25% din volum
2	Tăierea de însămânțare		Rărirea uniformă a arboretului în dominant și în dominat	Obligatoriu într-un an de fructificație abundentă a speciilor valoroase	20 - 50 % din volum
3	Tăierea de punere în lumină sau de dezvoltare		Rărirea și mai puternică a arboretului în scopul dezvoltării semințișului instalat	Se execută la 3-5 ani de la tăierea de însămânțare	Intensitatea: 20 - 40%. Consistența arboretului rămas va fi de 0,2- 0,4
4	Tăierea definitivă		Recoltarea integrală a arboretului matur rămas	Se execută când minimum 70% din suprafață este regenerată	Se extrag toți arborii maturi rămași

Observații și concluzii: Enumerați tipuri de arborete pentru care se poate aplica tratamentul tăierilor succesive.