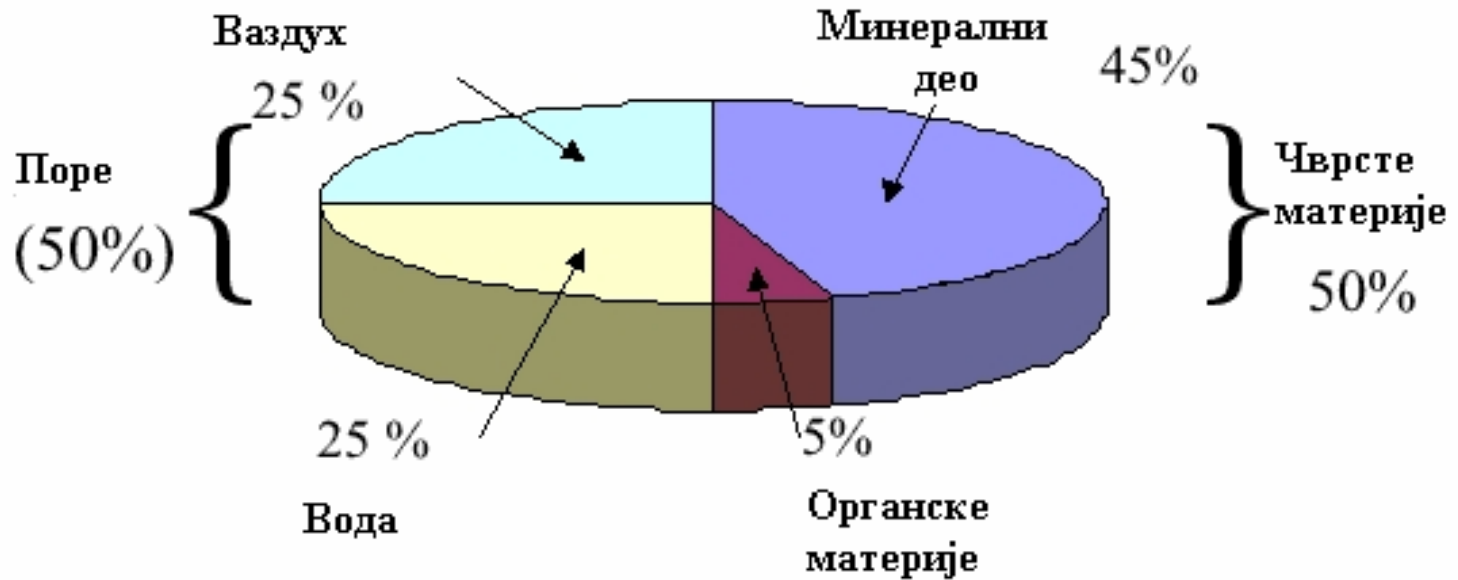


**Одређивање губитка при
жарењу -
*минералног дела***

Чврста фаза земљишта састоји се од минералног и органског дела.
Квантитативно учешће минералне и органске материје може се одредити
жарењем.



Метода жарења подразумева да се, уколико земљиште није карбонатно, излагањем земљишних узорака високој температури, органска материја претвара у гасове, а минерални део остаје непромењен. Мерењем масе узорака након жарења одређује се учешће минералног дела.

За одређивање губитака при жарењу неопходан је следећи прибор:

1. електрична пећ за сагоревање (температуре до 1000°C); уместо ње може послужити Бунзенов горионик
2. аналитичка вага
3. ексикатор
4. метална клешта



Извођење анализе подразумева следеће кораке:

I. Порцеланске шољице за жарење мере се на прецизној аналитичкој ваги



II. Одмери се 3-5 g предходно припремљеног узорка. Узорак се преноси у порцелансе шољице.



Ш. Порцеланске шољице са узорком стављају се у електричну пећ за сагоревање. Узорци се жаре на температури од 500°C до 600°C до потпуног сагоревања органске материје. Крај сагоревања уочава се појавом светло сиве боје или црвенкасте боје која настаје због присуства оксида гвожђа



- IV. По завршеном жарењу, узорак се ставља у ексикатор како би се охладио. Након тога мери се тежина порцеланских шољица са узорцима.
- V. Порцеланске шољице се поново стављају у пећ и загревају 30 минута. Потом се поново мере и хладе. Ово мерење се узима као меродавно за израчунавање минералног дела земљишта.



При израчунавању минералног дела земљишта прво се утврђује разлика између порцеланске посуде и узорка након другог жарења (M_{psII}) и празне порцеланске посуде (M_p). Добијена разлика представља масу минералног дела (M_m), чије се процентуално учешће добија решавањем пропорције односно једначине:

$$M_m = M_{psII} - M_p$$

$$M_{psII} : M_m = 100 : X$$

$$X = \frac{100 \cdot M_m}{M_s}$$

Пример:

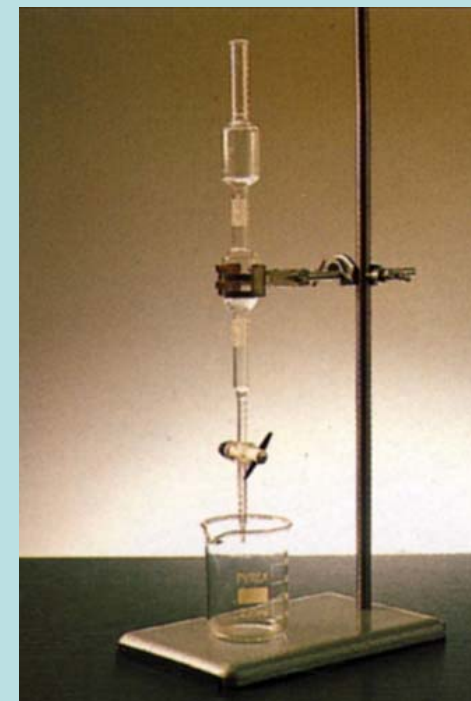
$M_p = 25,0588\text{g}$ Маса празне порцеланске посуде	$M_m = M_{psII} - M_p$ $M_m = 3,9962$ $X = \frac{100 \cdot M_m}{M_s}$ $X = \frac{3,9962 \cdot 100}{4,5000} = 88\%$
$M_s = 4,5000\text{g}$ Маса узорка	
$M_{psI} = 29,0588\text{g}$ Маса узорка и порцеланске посуде након првог жарења	
$M_{psII} = 29,0550\text{g}$ Маса узорка и порцеланске посуде након другог жарења	

ОДРЕЂИВАЊЕ САДРЖАЈА ХУМУСА У ЗЕМЉИШТУ

- Хумус представља комплекс органских једињења који је образован разлагањем и синтезом органских остатака у земљишту. Од количине и квалитета хумуса зависе многе особине земљишта. Има велики утицај на физичко-хемијске и физичке особине земљишта, такође представља извор хранљивих материја за биљке. У састав хумуса улазе сви органогени хемијски елементи, али међу њима доминира угљеник са 58%.
- Када се одређује укупан садржај хумуса узимају се у обзир све форме органских материја у земљишту.
- Неопходно је приликом припреме узорака за анализу одстранити делове корења, лишћа, гранчица и друго.

Метода мокрог сагоревања

- Принцип ове методе је да се оксидацијом угљеника из хумуса у угљендиоксид и прерачунавањем нађених количина CO_2 одреди укупан садржај хумуса.
- За одређивање садржаја хумуса у земљишту потребан је следећи прибор:
 1. Аналитичка вага
 2. Ерленмајерове колбе (боце) запремине 300 cm^3
 3. Два градуисана стаклена цилиндра
 4. Пипета запремине 50 cm^3
 5. Две бирете запремине 50 cm^3 на стативу
 6. Мали стаклени левак пречника 5 cm
 7. Стаклене чаше
 8. Електрични решо са регулатором загревања



Реагенси:

1. 0,1n раствор калијумперманганата $KMnO_4$ одређеног фактора нормалитета
2. раствор 0,1n оксалне киселине $C_2H_2O_4$ одређеног фактора нормалитета
3. раствор сумпорне киселине H_2SO_4 – концентрације 1:3, у један део концентроване сумпорне киселине долива се три дела дестиловане воде



Поступак извођења анализе подразумевају следеће кораке:

- I. Узорак који је предходно припремљен, самлевен и ваздушно сув просеје се кроз сито отвора пречника 0,25 mm. Од њега се на аналитичкој ваги одмери 0,1 g до 0,5 g, што зависи од садржаја хумуса у њему. Садржај хумуса може се квалитативно одредити на основу боје земљишта. Што је земљиште тамније већи садржај хумуса и обрнуто.

Садржај хумуса	Маса узорка
> 10 %	0,1 g
10-5 %	0,2 g
5-1 %	0,3 g
1-0,5 %	0,4 g
< 0,5 %	0,5 g

II. Узорак се преноси у Ерленмајерову конусну колбу запремине 300 cm^3



III. Мензуром се у колбу налије 130 cm^3 дестиловане воде, а другом мензуром налива се 20 cm^3 раствора H_2SO_4 . Пипетом или биретом уноси се у колбу 50 cm^3 $0,1\text{M } KMnO_4$. Садржај у боци се промеша како честице земљишног узорка не би остале слепљене.

H_2SO_4 ствара киселу средину у којој се $KMnO_4$ разара и ослобађа кисеоник који реагује са угљеником из хумуса.

- IV. У грлић колбе ставља се мали стаклени левак.
- V. Тако припремљена Ерленмајерова боца ставља се на електрични решо, полако загрева и кува 15 минута. Мали стаклени ленак служи као импровизовани кондензатор. На њему се кондензује водена пара и поново враћа у боцу.





- VI. Док се суспензија у Ерленмајеровој боци кува, у једну бирету сипати раствор $KMnO_4$ а у другу $C_2H_2O_4$
- VII. Када је кување завршено, боца се скида са решоа и одмах се приступа титрирању суспензије раствором $C_2H_2O_4$ како би се црвенкасти садржај обезбојио. На овај начин се врши неутрализација $KMnO_4$ који нију утрошен на оксидацију угљеника. Уписује се количина утрошене оксалне киселине.

Како је прелаз од црвенкасте до безбојне постепен при титрирању може доћи до грешке, односно дода се већа количина оксалне киселине. Вишак се утврђује ретитрацијом односо додавањем раствора калијумперманганата до поновног појављивања црврнкасте боје. Забележити количину додатог калијумперманганата.

- VII. Укупна количина утрошеног KMnO_4 добија се сабирањем 50 cm^3 додатог у колбу пре почетка кувања и количине утрошене на ретитрацију. Добијени износ се може са $0,1 \text{ n}$ (фактор раствора) KMnO_4 чиме се добија тачна количина утрошеног калијумперманганата приликом одређивања садржаја хумуса.
- VIII. Ако се од тачно израчунате количине KMnO_4 одузму $\text{cm}^3 0,1 \text{ n}$ $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ утрошених на титрацију добија се количина утрошених $\text{cm}^3 \text{ KMnO}_4$ само на оксидацију угљеника из хумуса.

- Процентуални садржај хумуса у земљишту одређује се помоћу формуле:

$$\text{Humus} = \frac{a \cdot 1,724 \cdot 0,000514 \cdot 100}{C}$$

где је a количина $0,1\text{ n KMnO}_4$ утрошеног на оксидацију угљеника у хумусу cm^3 ; $1,724$ коефицијент за превођење угљеника у хумус јер је експериментално утврђено да садржај угљеника у хумусу износи 58% ($100:58=1,724$); $0,000514$ коефицијент који означава да сваки cm^3 $0,1\text{ n KMnO}_4$ оксидише $0,000514$ g угљеника у CO_2 ; 100 коефицијет за израчунавање процената; C маса ваздушно сувог земљишта узетог за анализу.

Пример:

C= 0,3 g	
утрошено $C_2H_2O_4$ 42 cm ³ фактор нормалитета 0,9995	$42cm^3 \cdot 0,9995 = 41,98cm^3$
утрошено $KMnO_4$ за ретитрацију 2,3 cm ³ фактор нормалитета 1,0005	$(50cm^3 + 2,3cm^3) \cdot 1,0005 = 52,33cm^3$
количина 0,1n $KMnO_4$ утрошеног на оксидацију угљеника у хумусу	$a = 52,33 - 41,98 = 10,35cm^3$

$$\text{Humus} = \frac{a \cdot 1,724 \cdot 0,000514 \cdot 100}{C}$$

$$\text{Humus} = \frac{10,35 \cdot 1,724 \cdot 0,000514 \cdot 100}{0,3} = 3,14\%$$

Ознака земљишта - категорија	Садржај хумуса
Врло слабо хумусна	< 1 %
Слабо хумусна	1-3 %
Доста хумусна	3-5 %
Јако хумусна	5-10 %
Врло јако хумусна	> 10 %