

Data.....

Imię i nazwisko.....

Grupa.....

Ocena.....

GOSPODARKA MINERALNA ROŚLIN

Analiza chemiczna materiału roślinnego

Ćwiczenie 1. Oznaczenie świeżej i suchej masy

Wykonanie

Naczynko wagowe wytarować, a następnie odważyć (z dokładnością do 0,01 g) 2,5 g rozdrobnionych: liści, ziarniaków pszenicy, bulwy ziemniaka, drewna, owocu jabłka. Naczynko wraz z materiałem roślinnym wstawić do cieplarki o temperaturze 105 °C na 1 godzinę, a następnie do eksykatora i po ostudzeniu szybko zważyć po czym wstawić ponownie do suszarki (Fot. 1.). Po 30 minutach powtórzyć ważenie. Jeżeli oba wyniki nie są zgodne, suszyć jeszcze przez 30 minut i proces ten powtarzać do momentu ustalenia się masy.



***materiał roślinny w naczynku
wagowym***



***studzenie materiału z naczynkiem
w eksykatorze***

Fot. 1. Andrzej Skoczowski

Obliczyć procentową zawartość wody w świeżej masie według **wzoru 1**:

$$\text{Zawartość H}_2\text{O} [\%] = \frac{(\text{świeża masa [g]} - \text{sucha masa [g]})}{\text{świeża masa [g]}} \cdot 100$$

Obliczyć procentową zawartość suchej masy według **wzoru 2**:

$$\text{Sucha masa} [\%] = \frac{\text{sucha masa [g]}}{\text{świeża masa [g]}} \cdot 100$$

Wyniki zanotować w tabeli 1.



<i>Rodzaj materiału roślinnego</i>	<i>tara naczynka</i> [g]	<i>masa nacz. ze świeżym materiałem</i> [g]	<i>świeża masa</i> [g]	<i>masa nacz. z suchym materiałem</i> [g]	<i>sucha masa</i> [g]	<i>ilość wody</i> [g]	<i>sucha masa</i> [%]	<i>zawartość wody</i> [%]
	A	B	$\frac{B - A}{A} \cdot 100$ (C)	X	Y	C - Y	wzór 2	wzór 1
szpilki świerka								
ziarno pszenicy								
bulwa ziemniaka								
drewno								
owoc jabłka								

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no other markings or text on the page.

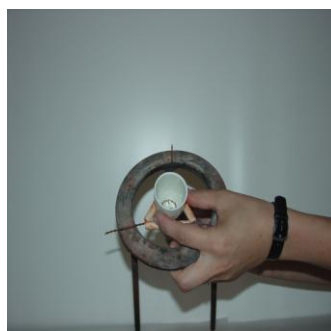
Ćwiczenie 2. Oznaczenie zawartości popiołu w suchej masie

Wykonanie

Ogrzać tygiel porcelanowy na trójkącie kaolinowym do czerwonego żaru przez kilka minut (Fot. 2.), po czym wstawić do eksykatora, a następnie zważyć ostudzony tygielek. Do tygielka odważyć 1 g suchej masy materiału roślinnego (ziarno pszenicy, bulwę ziemniaka, drewno lilaka, szpilki świerka) i spalić na trójkącie kaolinowym. Po ukończeniu spalania oziębć tygielek w eksykatorze i zważyć wraz z popiołem (z dokładnością do 0,01 g).



trójkąt kaolinowy ze statywem



*tygiel porcelanowy na
trójkącie kaolinowym*



ogrzewanie tygla

Fot. 2. Andrzej Skoczowski

Obliczyć jaki procent suchej masy stanowi analizowany popiół według poniższych wzorów:

Wzór 3:

$$\text{zawartość pop. [\%]} = \frac{\text{masa pop. [g]}}{\text{s.m. mat. roślinnego [g]}} \cdot 100$$

Wzór 4:

$$\text{zawartość subst. org. [g]} = \text{s.m. mat. roślinnego [g]} - \text{m. pop. [g]}$$

m. pop. – masa popiołu

s.m. mat. – sucha masa materiału

subst. org. – substancja organiczna

Wyniki zanotować w tabeli 2.

Tabela 2

Rodzaj materiału roślinnego	masa tygla po wygrzaniu [g]	masa materiału użyta do analizy [g]	masa tygla i popiołu [g]	masa popiołu [g]	zawartość pop. w s.m. [%]	zawartość subst. org. w s.m. [%]
	m_T		m_{TP}	$m_p =$ $m_{TP} - m_T$	wzór 3	wzór 4
ziarno pszenicy						
bulwa ziemniaka						
drewno						
szpilki świerka						

[illegible]

Ćwiczenie 3. Sucha destylacja materiału roślinnego

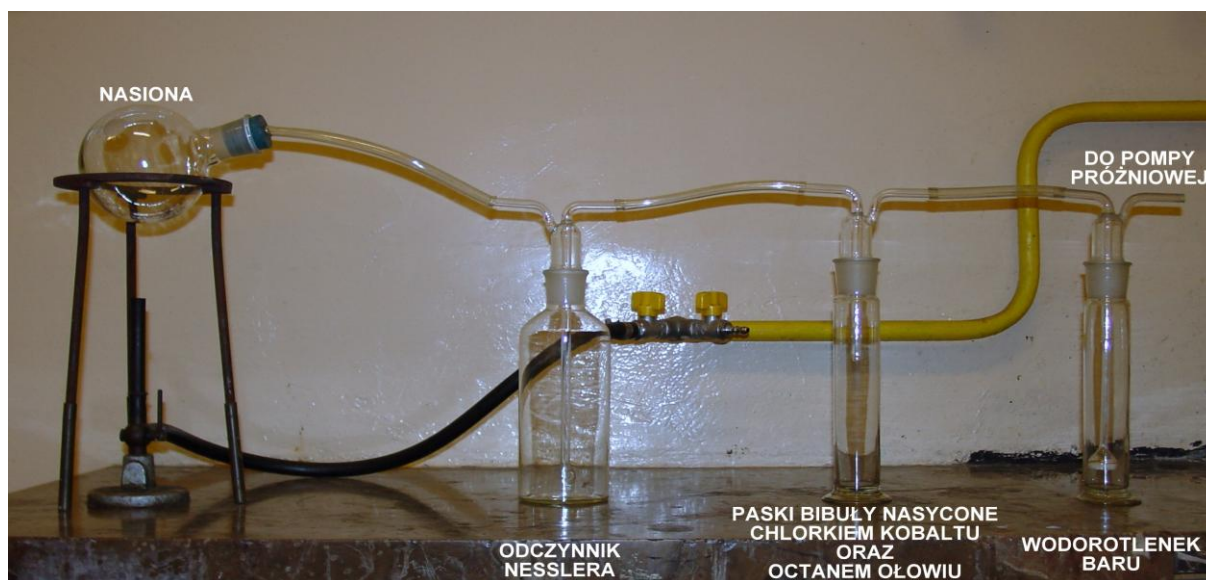
Wykonanie

Rozdrobniony suchy materiał roślinny (5 g pszenicy), umieścić w kolbie Kiejdahla połączonej rurką szklaną i wężykiem gumowym z trzema kolejno ustawionymi płuczkami.

Pierwszą płuczkę napęlnić odczynnikiem Nesslera w ilości 30 ml (dla wykrycia amoniaku).

Do **drugiej płuczki** włożyć pasek bibuły nasyczonej 5 % chlorkiem kobaltu (dla wykrycia wody) oraz drugi nasyczonej 10 % octanem ołowiu (dla wykrycia siarki). Paski bibuły uprzednio dokładnie wysuszyć nad małym płomieniem palnika (suchy papier kobaltowy ma barwę ciemnoniebieską).

Trzecią płuczkę wypełnić nasyconym roztworem wodorotlenku baru (30 ml) w celu wykrycia dwutlenku węgla. Kolbę Kiejdahla zawierającą materiał roślinny ogrzać ostrożnie nad małym płomieniem (Fot. 3.).



Zestaw do suchej destylacji materiału roślinnego

Fot. 3. A. Skoczowski

Przygotowanie odczynnika Nesslera:

Rozpuścić 5 g KI w 5 ml wody. Przygotować nasycony roztwór HgCl_2 przez dodanie 2,2 g HgCl_2 do 35 ml wody. Dolać roztwór HgCl_2 do roztworu KI, aż utworzy się osad. Następnie dodać 20 ml roztworu NaOH (20 g NaOH w 100 ml roztworu) o stężeniu 5 M i rozcieńczyć wodą do 100 ml. Po ustaniu dekantować.

Wyniki przedstawić w tabeli 3.

Tabela 3

L.p.	Związek chemiczny	Barwa		Dowód obecności pierwiastka w destylacie
		przed destylacją	po destylacji	
1	odczynnik Nesslera			
2	5% chlorek kobaltu	niebieski		
	10% octan ołowiu	biały		
3	nasycony Ba(OH)_2	bezbarwny		

Podpowiedź

Kiedy powstające pary destylatu osiągną pierwszą płuczkę, wytrąca się pomarańczowo – brązowy osad będący dowodem obecności amoniaku. W drugiej płuczce niebieski papier kobaltowy zmienia zabarwienie na różowe (co wskazuje na obecność wody), a równocześnie papier wysycony octanem ołowiu zabarwia się na czarno (co jest dowodem obecności siarki). W trzeciej płuczce wytrąca się biały osad będący dowodem obecności CO_2 .

[illegible]

Ćwiczenie 4. Niezbędność azotu, fosforu, potasu i magnezu dla roślin na przykładzie wzrostu fasoli (*Phaseolus vulgaris* L.). Kultury piaskowe

Wykonanie

Obejrzyć części nadziemne fasoli (*Phaseolus vulgaris* L.) wyhodowanej na pożywce pełnej (zawierającej wszystkie niezbędne do wzrostu i rozwoju składniki mineralne) i pożywkach pozbawionych - N, - P, - K i - Mg (Fot. 4.). Zmierzyć wysokość roślin, policzyć liście i opisać wygląd roślin. Wyniki zanotować w tabeli 4.



Fasola (*Phaseolus vulgaris*) wyhodowana na pożywce pełnej i pozbawionej -N, -P, -K i -Mg

Fot. 4. A. Skoczowski

Przygotowanie pożywek:

Sole	Pożywka				
	Pełna	-N	-P	-K	-Mg
NH_4NO_3	1 g	0	1 g	1 g	1 g
KH_2PO_4	0,5 g	0,5 g	0	0	0,5 g
MgSO_4	0,5 g	0,5 g	0,5 g	0,5 g	0
ZnSO_4	ślad	ślad	ślad	ślad	ślad
FeSO_4	ślad	ślad	ślad	ślad	ślad
K_2SO_4	0	0	0,5 g	0	0
Na_2HPO_4	0	0	0	0,5 g	0,5g
H_2O	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml

Tabela 4

Rodzaj pożywki	Cecha rośliny			
	wysokość [cm]	liczba liści	barwa liści	objawy niedoboru
Pełna				
- N				
- P				
- K				
- Mg				

[illegible]