

Nazwa kwalifikacji: **Przygotowywanie sprzętu, odczynników chemicznych i próbek do badań analitycznych**  
Oznaczenie kwalifikacji: **AU.59**  
Numer zadania: **02**  
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego\*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **180 minut**

AU.59-02-20.06-SG

# EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

## Rok 2020

### CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2017**

#### Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
  - swój numer PESEL\*,
  - oznaczenie kwalifikacji,
  - numer zadania,
  - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 10 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz KARTĘ OCENY na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

***Powodzenia!***

\* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamość

## Zadanie egzaminacyjne

Laboratorium badania jakości miodu otrzymało zlecenie wykonania oznaczeń, mających określić skład miodu i stwierdzić czy nie został on sztucznie doprawiony. Zostaną wykonane między innymi: oznaczenie zawartości cukrów redukujących, oznaczenie pH i wolnych kwasów oraz badanie na obecność melasy.

Na podstawie zamieszczonych procedur i fragmentów kart charakterystyki zaplanuj działania niezbędne do wykonania zlecenia. W tym celu:

- sporządź wykaz elementów zestawu do sączenia, niezbędnego podczas przygotowania próbki do oznaczenia cukrów redukujących w miodzie; określ rodzaj sączka i uzasadnij jego wybór;
- sporządź wykaz czynności związanych z przygotowaniem biurety do wykonania miareczkowania;
- sporządź wykaz sprzętu i szkła laboratoryjnego niezbędnych do nastawienia miana roztworu wodorotlenku sodu na roztwór kwasu szczawiowego oraz wykonania oznaczenia pH i wolnych kwasów w miodzie;
- oblicz ilości odczynników chemicznych potrzebnych do przygotowania:
  - 50 cm<sup>3</sup> płynu Fehlinga I
  - 50 cm<sup>3</sup> płynu Fehlinga II
  - roztworu octanu ołowiu(II) do 20-krotnego wykonania badania na obecność melasy w miodzie;
- oblicz masy wodorotlenku sodu i kwasu szczawiowego - woda (1/2), potrzebnych do nastawienia miana roztworu wodorotlenku sodu;
- uzupełnij etykietę butelki z roztworem wodorotlenku sodu potrzebnym do oznaczenia wolnych kwasów w miodzie; zapisz wzór chemiczny, nazwę substancji, stężenie, datę przygotowania roztworu oraz oznaczenia H i P; jako datę przyjmij datę egzaminu;
- scharakteryzuj substancje chemiczne - wodorotlenek sodu i kwas szczawiowy - woda (1/2) pod względem szkodliwości; uwzględnij sposób ich magazynowania oraz środki ochrony indywidualnej wymagane podczas prac analitycznych.

## Procedury oznaczeń i badań

### 1. Oznaczanie zawartości cukrów redukujących przed i po inwersji w naturalnych miodach pszczelich i miodach pitnych metodą Lane – Eynona

#### 1.1 Odczynniki

- błękit metylenowy, 1% (m/m)
- oranż metylowy, 0,1% (m/m)
- sacharoza,  $C_{12}H_{22}O_{11}$
- wodorotlenek sodu, 5% (m/m); 1 mol/dm<sup>3</sup>
- octan ołowiu(II) - woda (1/3);  $Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$

*Odważyć 30 g octanu ołowiu(II) - woda (1/3) i 10 g tlenku ołowiu(II), rozetrzeć razem w moździerzu, zsytać mieszaninę do kolby stożkowej, dodać 10 cm<sup>3</sup> wody destylowanej i ogrzać na łaźni wodnej kilkakrotnie wstrząsając. Dodać około 80 cm<sup>3</sup> gorącej wody destylowanej i ogrzewać przez 15 minut. Kolbę zamknąć i pozostawić do opadnięcia osadu. Roztwór przesączyć do kolby miarowej o pojemności 100 cm<sup>3</sup>. Kolbę dopełnić wodą destylowaną do kreski.*

- siarczan(VI) sodu, 5% (m/m)

- płyn Fehlinga I

*70 g siarczynu(VI) miedzi(II) - woda (1/5) ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ) rozpuścić w wodzie destylowanej w kolbie miarowej o pojemności 1 dm<sup>3</sup> i dopełnić wodą destylowaną do kreski.*

- płyn Fehlinga II

*346 g winianu potasu sodu - woda (1/4) ( $C_4H_4O_6KNa \cdot 4H_2O$ ) rozpuścić w 650 cm<sup>3</sup> wody destylowanej o temperaturze 40 ÷ 50°C.*

*100 g wodorotlenku sodu rozpuścić w 100 cm<sup>3</sup> wody destylowanej.*

*Oba roztwory przelać do kolby miarowej o pojemności 1 dm<sup>3</sup>, wymieszać i dopełnić wodą destylowaną do kreski.*

#### 1.2 Przygotowanie próbki do analizy

Próbkę miodu pitnego należy rozcieńczyć tak, aby zawartość cukrów w badanym roztworze wynosiła 1,0 - 4,0 g/dm<sup>3</sup>. Przenieść 25 cm<sup>3</sup> rozcieńczonej próbki miodu do zlewki i dodawać roztwór wodorotlenku sodu o stężeniu 1 mol/dm<sup>3</sup> do uzyskania pH około 6,0 – 7,0. W razie potrzeby roztwór należy odparować do około połowy objętości. Do kolby miarowej o pojemności 100 cm<sup>3</sup> przenieść ilościowo próbkę miodu pitnego, używając około 50 cm<sup>3</sup> wody destylowanej. W celu sklarowania próbki należy dodać 2,5 cm<sup>3</sup> roztworu octanu ołowiu(II) i po kropli 10 cm<sup>3</sup> roztworu siarczynu(VI) sodu. Kolbę uzupełnić wodą destylowaną do kreski i odstawić na 30 minut. Zawartość kolby przesączyć. Przesącz należy użyć do oznaczenia cukrów redukujących.

#### 1.3 Wykonanie oznaczenia

20 cm<sup>3</sup> przesącza przenieść do kolby miarowej o pojemności 200 cm<sup>3</sup> i uzupełnić wodą destylowaną do kreski. Biuretę o pojemności 25 cm<sup>3</sup> napełnić przygotowanym roztworem. Do trzech kolb stożkowych o pojemności 200 cm<sup>3</sup> pobrać po 5 cm<sup>3</sup> płynów Fehlinga I i II oraz wrzucić kilka porcelanek.

Do pierwszej kolby dodać z biurety 15 cm<sup>3</sup> badanego roztworu, zmieszać dokładnie z płynami Fehlinga, ogrzewać i utrzymując roztwór w stanie łagodnego wrzenia miareczkować roztworem z biurety do uzyskania jasnoniebieskiego zabarwienia. Dodać 1-2 krople roztworu błękitu metylenowego i w dalszym ciągu ostrożnie miareczkować do zaniku niebieskiej barwy płynu nad osadem. Oznaczenie w pierwszej kolbie służy do orientacyjnego określenia ilości roztworu miodu użytego do reakcji z płynami Fehlinga. Do drugiej kolby dodać roztwór miodu z biurety w ilości mniejszej o 1 cm<sup>3</sup> od ilości zużytej do miareczkowania orientacyjnego, szybko ogrzać i w ciągu 2 minut utrzymywać roztwór w stanie łagodnego wrzenia, dodać kroplę roztworu błękitu metylenowego i w ciągu trzeciej minuty miareczkować do zaniku niebieskiego zabarwienia. Na skali biurety odczytać ilość cm<sup>3</sup> zużytego roztworu miodu. Z zawartością trzeciej kolby postępować podobnie jak z zawartością drugiej.

## 2. Oznaczanie pH i wolnych kwasów w miodzie

### 2.1 Przygotowanie roztworu substancji podstawowej – kwasu szczawiowego oraz roztworu titranta - wodorotlenku sodu i nastawianie jego miana

#### 2.1.1 Przygotowanie roztworu kwasu szczawiowego o stężeniu 0,0500 mol/dm<sup>3</sup>

Przygotować 250 cm<sup>3</sup> roztworu kwasu szczawiowego o stężeniu 0,0500 mol/dm<sup>3</sup>. W tym celu odważyć stały kwas szczawiowy – woda (1/2) na wadze analitycznej, przenieść odważkę do kolby miarowej i rozpuścić w niewielkiej ilości wody destylowanej. Kolbę dopełnić wodą destylowaną do kreski i wymieszać zawartość.

#### 2.1.2 Przygotowanie roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 mol/dm<sup>3</sup>

Przygotować 1 dm<sup>3</sup> roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 mol/dm<sup>3</sup>. W tym celu odważyć stały wodorotlenek sodu, przenieść odważkę do kolby miarowej i rozpuścić w niewielkiej ilości wody destylowanej. Kolbę dopełnić wodą destylowaną do kreski i wymieszać zawartość. Roztwór przelać do butelki i sporządzić etykietę.

#### 2.1.3 Nastawianie miana roztworu wodorotlenku sodu na roztwór kwasu szczawiowego

Do kolby stożkowej o pojemności 250 cm<sup>3</sup> odpipetować 25 cm<sup>3</sup> roztworu kwasu szczawiowego o stężeniu 0,0500 mol/dm<sup>3</sup>, dodać 3 krople wskaźnika - 3% alkoholowego roztworu fenoloftaleiny i miareczkować, za pomocą biurety o pojemności 50 cm<sup>3</sup>, nastawianym roztworem wodorotlenku sodu do pojawienia się trwałego malinowego zabarwienia roztworu. Miareczkowanie wykonać co najmniej 3 razy tak, aby wyniki kolejnych oznaczeń nie różniły się więcej niż 0,2 cm<sup>3</sup>.

### 2.2 Wykonanie oznaczeń

W zlewce o pojemności 250 cm<sup>3</sup> rozpuścić 10±0,001 g próbki miodu w 75 cm<sup>3</sup> wody destylowanej. Wymieszać za pomocą mieszadła magnetycznego, zanurzyć elektrodę pH-metru i zmierzyć pH.

Tak przygotowany roztwór miodu miareczkować mianowanym roztworem wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 mol/dm<sup>3</sup> do pH 8,3.

## 3. Wykrywanie obecności melasy

### 3.1 Przygotowanie roztworu octanu ołowiu(II)

Odważyć 15 g octanu ołowiu(II) - woda (1/3) i 5 g tlenku ołowiu(II), rozetrzeć razem w moździerzu, zsypać mieszaninę do kolby stożkowej, dodać 5 cm<sup>3</sup> wody destylowanej i ogrzać na łaźni wodnej kilkakrotnie wstrząsając. Dodać około 40 cm<sup>3</sup> gorącej wody destylowanej i ogrzewać przez 15 minut. Kolbę zamknąć i pozostawić do opadnięcia osadu. Roztwór przesączyć do kolby miarowej o pojemności 50 cm<sup>3</sup>, dopełnić wodą destylowaną do kreski i użyć do wykrywania melasy w miodzie.

### 3.2 Wykonanie badania

Odważyć 10 g miodu i rozpuścić w 50 cm<sup>3</sup> wody destylowanej. Do zlewki o pojemności 50 cm<sup>3</sup> odmierzyć 5 cm<sup>3</sup> roztworu miodu, dodać 5 cm<sup>3</sup> roztworu octanu ołowiu(II) oraz 20 cm<sup>3</sup> alkoholu metylowego. Całość wymieszać.

Miód zanieczyszczony melasą tworzy obfity brunatno-żółtawy osad, natomiast miód niezanieczyszczony pozostaje klarowny.

**Karty charakterystyk wybranych substancji chemicznych (fragmenty)**

<b>1. Identyfikacja substancji</b>	<i>Wodorotlenek sodu, cz.d.a.</i>
<b>2. Identyfikacja zagrożeń</b>	
<i>Hasło ostrzegawcze:</i>	Niebezpieczeństwo
<i>Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia:</i>	H290 Może powodować korozję metali H314 Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu
<i>Zwroty wskazujące środki ostrożności:</i>	P280 Stosować rękawice ochronne/odzież ochronną/ochronę oczu/ochronę twarzy.
<b>3. Skład/informacja o składnikach</b>	
<i>Wzór chemiczny</i>	NaOH (masa molowa – 40 g/mol)
(...)	
<b>7. Postępowanie z substancjami oraz ich magazynowanie</b>	
Przechowywać w oryginalnym opakowaniu, z dala od promieni słonecznych; w suchym, chłodnym i dobrze wentylowanym pomieszczeniu; z dala od niezgodnych materiałów, napojów i jedzenia. Przechowywać pod zamknięciem. Nie przechowywać w nieoznakowanych pojemnikach. Używać odpowiednich pojemników zapobiegających skażeniu środowiska.	

<b>1. Identyfikacja substancji</b>	<i>Kwas szczawiowy – woda (1/2), cz.d.a.</i>
<b>2. Identyfikacja zagrożeń</b>	
<i>Hasło ostrzegawcze:</i>	Uwaga
<i>Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia:</i>	H302 Działa szkodliwie po połknięciu. H312 Działa szkodliwie w kontakcie ze skórą
<i>Zwroty wskazujące środki ostrożności:</i>	P280 Stosować rękawice ochronne/odzież ochronną/ochronę oczu/ochronę twarzy.
<b>3. Skład/informacja o składnikach</b>	
<i>Wzór chemiczny:</i>	H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O (masa molowa – 126,07 g/mol)
(...)	
<b>7. Postępowanie z substancjami oraz ich magazynowanie</b>	
Przechowywać we właściwie oznakowanym, szczelnie zamkniętym opakowaniu, w chłodnym, suchym, dobrze wentylowanym pomieszczeniu magazynowym, wyposażonym w instalację elektryczną i wentylacyjną. Używać odpowiednich pojemników zapobiegających skażeniu środowiska.	

<b>1. Identyfikacja substancji/mieszaniny</b>	<i>Wodorotlenek sodu, 0,1 mol/dm<sup>3</sup></i>
<b>2. Identyfikacja zagrożeń</b>	
<i>Hasło ostrzegawcze:</i>	-
<i>Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia:</i>	H290 Może powodować korozję metali H314 Powoduje poważne oparzenia skóry oraz uszkodzenia oczu
<i>Zwroty wskazujące środki ostrożności:</i>	P280 Stosować rękawice ochronne/odzież ochronną/ochronę oczu/ochronę twarzy.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- wykaz elementów zestawu do sączenia, niezbędnego podczas przygotowania próbki do oznaczenia cukrów redukujących w miodzie – tabela 1,
- wykaz czynności związanych z przygotowaniem biurety do wykonania miareczkowania – tabela 2,
- wykaz sprzętu i szkła laboratoryjnego niezbędnych do nastawienia miana roztworu wodorotlenku sodu na roztwór kwasu szczawowego oraz wykonania oznaczenia pH i wolnych kwasów w miodzie – tabela 3,
- wyniki obliczeń potrzebnych do przygotowania płynów Fehlinga I i II, roztworu octanu ołowiu(II) oraz roztworów wodorotlenku sodu i kwasu szczawowego – tabela 4,
- etykieta butelki z roztworem wodorotlenku sodu potrzebnym do oznaczenia wolnych kwasów w miodzie,
- charakterystyka substancji chemicznych – wodorotlenku sodu i kwasu szczawowego – woda (1/2) pod względem ich szkodliwości – tabela 5.

**Tabela 1. Wykaz elementów zestawu do sączenia niezbędnego podczas przygotowania próbki do oznaczenia cukrów redukujących w miodzie**

Elementy zestawu do sączenia	
<b>Rodzaj sączka</b>	<i>prosty/karbowany*</i>
<i>Uzasadnienie doboru sączka:</i>	

\* *niepotrzebne skreślić*

**Tabela 2. Wykaz czynności związanych z przygotowaniem biurety do wykonania miareczkowania**

Czynności dotyczące przygotowania biurety

**Tabela 3. Wykaz sprzętu i szkła laboratoryjnego niezbędnych do nastawienia miana roztworu wodorotlenku sodu na roztwór kwasu szczawiowego oraz wykonania oznaczenia pH i wolnych kwasów w miodzie**

Sprzęt laboratoryjny	Szkło laboratoryjne miarowe	
<i>nazwa</i>	<i>nazwa</i>	<i>pojemność</i>
	Szkło laboratoryjne pozostałe	
	<i>nazwa</i>	

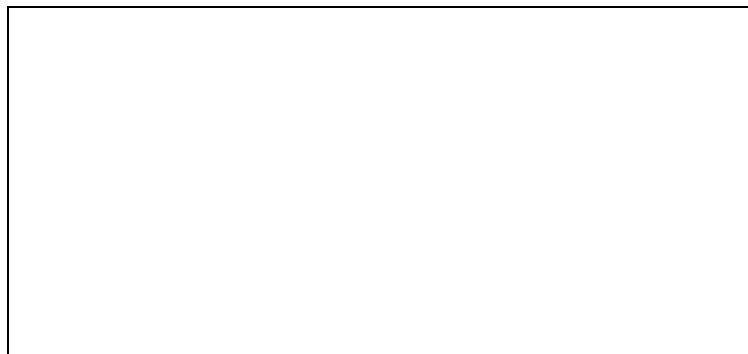
Tabela 4. Wyniki obliczeń potrzebnych do przygotowania płynów Fehlinga I i II, roztworu octanu ołowiu(II) oraz roztworów wodorotlenku sodu i kwasu szczawiowego

Przygotowanie 50 cm <sup>3</sup> płynu Fehlinga I i 50 cm <sup>3</sup> płynu Fehlinga II	
Odczynnik chemiczny (nazwa)	Ilość [g]
Przygotowanie roztworu octanu ołowiu(II) do 20-krotnego wykonania badania na obecność melasy w miodzie	
Odczynnik chemiczny (nazwa)	Ilość [g]
Przygotowanie roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0,1 mol/dm <sup>3</sup>	
Masa molowa NaOH	
Objętość roztworu	
Stężenie	
Masa odważki NaOH	
Przygotowanie roztworu kwasu szczawiowego o stężeniu 0,0500 mol/dm <sup>3</sup>	
Masa molowa H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O	
Objętość roztworu	
Stężenie	
Masa odważki H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> · 2H <sub>2</sub> O (z dokładnością 0,0001)	

*Miejsce na obliczenia niepodlegające ocenie:*

[www.EgzaminZawodowy.info](https://www.EgzaminZawodowy.info)

**Etykieta butelki z roztworem wodorotlenku sodu  
potrzebnym do oznaczenia wolnych kwasów w miodzie**



**Tabela 5. Charakterystyka substancji chemicznych - wodorotlenku sodu i kwasu szczawiowego - woda  
(1/2) pod względem ich szkodliwości**

<b>Substancja chemiczna</b>	<b>Właściwości szkodliwe substancji (wraz z oznaczeniami H)</b>	<b>Środki ochrony osobistej (wymagane podczas prac z substancją)</b>	<b>Postępowanie z substancjami oraz ich magazynowanie</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Wodorotlenek sodu cz.d.a.</b>			
<b>Kwas szczawiowy – woda (1/2) cz.d.a.</b>			