

Nazwa kwalifikacji: **Użytkowanie maszyn i urządzeń do topienia metali**

Oznaczenie kwalifikacji: **M.05**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

**M.05-01-19.06**

Czas trwania egzaminu: **150 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2019**

### **CZĘŚĆ PRAKTYCZNA**

#### **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. KARTĘ OCENY przekaz zespołowi nadzorującemu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 3 strony i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Jeżeli w zadaniu egzaminacyjnym występuje polecenie „zgłoś gotowość do oceny przez podniesienie ręki”, to zastosuj się do polecenia i poczekaj na decyzję przewodniczącego zespołu nadzorującego.
9. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
10. 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

Przeprowadź wytop stopu miedzi CuSn8. Oblicz ilość materiałów wsadowych w celu wytopu 10 kg stopu miedzi CuSn8. Materiały wsadowe oraz składy chemiczne podano w tabeli 1. Wyniki obliczeń zapisz w tabeli 3 z dokładnością 0,01 kg.

Odważ materiały wsadowe do wytopu w piecu odlewniczym 10 kg stopu miedzi CuSn8. Odważone materiały umieść w opisanych pojemnikach.

Przygotuj materiały na pokrycie ochronne w ilości ok. 150 g, jako mieszaninę piasku kwarcowego, tłuczki szklanej i boraksu w równych proporcjach. Każdy ze składników umieść w osobnym opisanym pojemniku.

Po przygotowaniu materiałów zgłoś przewodniczącemu ZN przez podniesienie ręki gotowość do oceny.

Wymieszaj składniki pokrycia ochronnego i umieść w opisanym pojemniku.

Przygotowane materiały umieść w tyglu zgodnie z instrukcją podaną w tabeli 2. Po ułożeniu w tyglu materiałów zgłoś przewodniczącemu ZN przez podniesienie ręki gotowość do oceny.

**Tabela 1. Skład chemiczny stopu miedzi CuSn8**

| Skład chemiczny stopu, % wagowe |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |          |             |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-------------|
| <b>pierwiastek</b>              | <b>Cu</b> | <b>Sn</b> | <b>Mg</b> | <b>Zn</b> | <b>Pb</b> | <b>Mn</b> | <b>Al</b> | <b>Fe</b> | <b>Si</b> | <b>Ni</b> | <b>P</b> | <b>Inne</b> |
| min.                            | reszta    | 7,0       | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 0,1      | 1,0         |
| max.                            | reszta    | 9,0       | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | 0,3      |             |

  

| <b>Materiały wsadowe</b>       | <b>Masa,<br/>kg</b>   | <b>Skład chemiczny materiałów wsadowych,<br/>% wagowe</b> |           |           |           |           |          |           |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
|                                |                       | <b>Cu</b>                                                 | <b>Sn</b> | <b>Zn</b> | <b>Pb</b> | <b>Ni</b> | <b>P</b> | <b>Al</b> |
| Złom CuSn6                     | <b>980,0</b>          | reszta                                                    | 6,0       | -         | -         | -         | 0,2      | -         |
| Sn                             | <b>20,0</b>           | -                                                         | 99,9      | -         | -         | -         | -        | -         |
| <b>Dodatki specjalne</b>       |                       |                                                           |           |           |           |           |          |           |
| Odtleniacz,<br>CuP10 lub CuP15 | <b>0,005 cz. wag.</b> |                                                           |           |           |           |           |          |           |

Uwaga: Przy obliczaniu mas materiałów wsadowych nie należy uwzględniać zgaru pierwiastków

Po uzyskaniu zgody przewodniczącego ZN wykonaj wytop zgodnie z instrukcją w tabeli 2.

W celu pobrania próbki do badań spektrometrycznych przygotuj kokilę i łyżkę odlewniczą do pobrania próbki stopu poprzez nagrzanie ich do temperatury w przedziale 130÷160°C przy pomocy dowolnego źródła ciepła (palnika gazowego). Zmierz temperaturę kokili i łyżki odlewniczej za pomocą pirometru a wynik zapisz w tabeli 3.

Przygotuj termoparę zanurzeniową do pomiaru temperatury ciekłego metalu. Przed wykonaniem pomiaru temperatury ciekłego stopu sprawdź poprawność działania układu pomiarowego nad dowolnym źródłem ciepła. Wykonaj pomiar temperatury ciekłego stopu. Wyniki pomiaru zapisz w tabeli 3.

Jeżeli temperatura będzie zgodna z otrzymanymi wcześniej zaleceniami zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu ZN gotowość do pobrania próbki. Po otrzymaniu zgody przewodniczącego ZN pobierz próbkę do badań spektrometrycznych i zalej kokilę do badań spektrometrycznych.

**Tabela 2. Instrukcja wytopu CuSn8**

1. Przygotować strukturę wsadu wg instrukcji technologicznej wytopu na 10 kg stopu.
2. Przed załadowaniem wsadu dno tygla pokryć cienką warstwą mieszaniny piasku, boraksu i szkła w proporcji 1:1:1.
3. Załadować tygiel pieca wsadem.
4. Włączyć piec i prowadzić wytop.
5. Wytop stopu prowadzić w atmosferze utleniającej.
6. Wykonać pomiar temperatury płynnego metalu termoparą zanurzeniową.
7. Osiągnąć temperaturę przegrzania metalu  $1040 \pm 20^{\circ}\text{C}$ .
8. Temperatura poboru próbki do badań spektrometrycznych powinna wynosić  $1040 \pm 20^{\circ}\text{C}$ .
9. Rozgrzać łyżkę i kokilę do pobierania prób do temperatury  $130 \div 160^{\circ}\text{C}$ .
10. Wyłączyć piec.
11. Przygotować odtleniacz wg instrukcji technologicznej wytopu i umieścić go w pobliżu pieca.
12. Oczyszczyć płynny metal z żużla i tlenków powierzchniowych.
13. Pobrać łyżką płynny metal i wlać do kokili do odlewania próbek do badań spektrometrycznych.
14. Odlać próbkę bez wad powierzchni i kształtu.

Narzędzia, przyrządy, materiały oraz instrukcje niezbędne do wykonania zadania znajdują się na stanowisku egzaminacyjnym. Podczas wykonywania zadania przestrzegaj zasad organizacji pracy, przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.

Po zakończeniu zadania uporządkuj stanowisko pracy.

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania 150 minut.**

**Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:**

- metryka wytopu stopu CuSn8 - tabela 3,
  - przygotowane materiały wsadowe do wytopu,
  - tygiel z ułożonymi materiałami wsadowymi,
  - pobrana próbka stopu
- oraz
- przebieg wykonania wytopu stopu miedzi.

**Tabela 3. Metryka wytopu stopu CuSn8**

| Materiały wsadowe                                 | Ilość          | Jednostka miary |
|---------------------------------------------------|----------------|-----------------|
| Złom CuSn6                                        |                |                 |
| Sn                                                |                |                 |
| CuP10 lub CuP15                                   |                |                 |
| <b>Parametry</b>                                  | <b>Wartość</b> |                 |
| Temperatura kokili                                |                |                 |
| Temperatura łyżki odlewniczej                     |                |                 |
| Temperatura ciekłego stopu przed pobraniem próbki |                |                 |