

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych**
Symbol kwalifikacji: **MTL.05**
Numer zadania: **01**
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **150** minut.

MTL.05-01-25.06-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2025

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

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 5 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

Opracuj kartę techniczno-technologiczną procesu rafinacji miedzi – tabelę 2 z wykorzystaniem instrukcji technologicznej procesu oraz schematu pieca. Określ środki ochrony osobistej dla spustowego, który wykonuje czynności poboru próbek. Nazwy środków zapisz w tabeli 3. Sporządź Kartę oceny produktu, na podstawie wyników analiz próbki – uzupełnij tabelę 4.

Instrukcja techniczno-technologiczna procesu rafinacji ogniowej miedzi

Technologia produkcji miedzi anodowej polega na rafinacji miedzi blister oraz konwertorowej, które zawierają od 1% do 1,6% zanieczyszczeń. Należą do nich takie pierwiastki jak: siarka, ołów, żelazo, bizmut, antymon, nikiel, cyna, cynk, srebro, złoto.

Miedź anodowa, jako końcowy produkt procesu pirometalurgicznego jest odlewana w postaci płyt zwanych anodami. Zawartość miedzi w miedzi anodowej wynosi od 99,00% do 99,35%.

Proces rafinacji miedzi prowadzony jest w pracującym okresowo piecu anodowym o maksymalnej ładowności 300 Mg (schemat pieca przedstawiono na rysunku).

W ramach procesu rafinacji można wyodrębnić trzy etapy:

- **Etap I – napełnianie pieca** – ciekła miedź jest przelewana do pieca anodowego kadziami o objętości 5 m³, temperatura wsadu wynosi 1100÷1200°C, ciężar właściwy ciekłej miedzi wynosi 8900 kg/m³
- **Etap II – proces utleniania miedzi**
- **Etap III – proces redukcji miedzi**

Próbki miedzi anodowej są pobierane przez pracownika Wydziału, a następnie są przekazywane do Działu Kontroli Jakości i analizowane pod kątem zawartości ołowiu, niklu i cyny, bizmutu i antymonu. Podczas poboru próbek pracownik musi używać środków ochrony osobistej.

Wykaz środków ochrony osobistej dostępnych na Wydziale:

- żaroodporny hełm ochronny,
- maska z wymiennymi filtrami,
- osłona twarzy przed promieniowaniem IR,
- półmaska ochronna z pochłaniaczem wielogazowym ABE1 i filtrem przeciwpyłowym P3,
- ochronniki słuchu,
- ochronne rękawice metalizowane,
- gogle chroniące przed cieczami i pyłami,
- okulary przeciwdopryskowe,
- okulary chroniące przed promieniowaniem podczerwonym IR,
- metalizowana osłona karku,
- fartuch chroniący przed promieniowaniem podczerwonym,
- getry chroniące przed czynnikami gorącymi,
- rękawice skórzane chroniące przed drobnymi odpryskami stopionego metalu, obtarciem naskórka,
- rękawice pięciopalcowe skórzano-tkaninowe z mankietem dzianinowym,
- kombinezon pyłochronny,
- ubranie ochronne niepalne.

Na podstawie wyników składu chemicznego próbki jest podejmowana decyzja o jakości produktu, tj. miedzi anodowej. Pracownik podejmuje decyzję w oparciu o dane zawarte w tabeli 1.

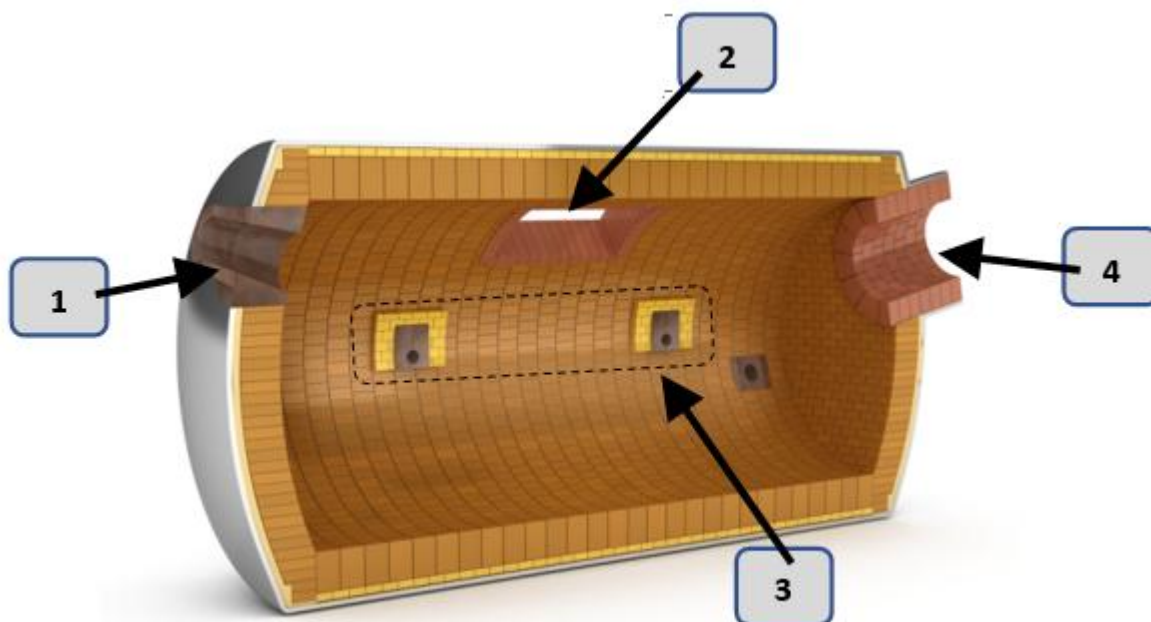
Tabela 1. Ocena produktu

Produkt zgodny	Produkt wstrzymać
Pb – max. 0,5%	Pb – powyżej 0,5%
Ni – max. – 0,4%	Ni – powyżej – 0,4%
Sb – max. 0,03%	Sb – powyżej 0,03%
Bi – max. 0,008%	Bi – powyżej 0,008%
Sn – max. 0,005%	Sn – powyżej. 0,005%

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- karta techniczno-technologiczna procesu rafinacji miedzi – tabela 2, część I – BUDOWA PIECA,
- karta techniczno-technologiczna procesu rafinacji miedzi – tabela 2, część II – PARAMETRY PROCESU,
- karta techniczno-technologiczna procesu rafinacji miedzi – tabela 2, część III – PRODUKTY PROCESU,
- dobór środków ochrony osobistej wymaganych podczas wykonywania czynności poboru próbek ciekłego metalu – tabela 3,
- karta oceny produktu – tabela 4.



Schemat pieca

Tabela 2. Karta techniczno-technologiczna procesu odmiedziowania żużla

Część I – BUDOWA PIECA	
Miejsca charakterystyczne w budowie pieca	Cyfra ze schematu pieca
Miejsce wylotu gazów procesowych	
Miejsce zamontowania palnika	
Miejsce załadunku wsadu	
Miejsce zabudowy dysz rafinacyjnych	
Część II – PARAMETRY PROCESU	
Etapy procesu	Nazwa etapu/parametry etapu
Etap I	
Nazwa materiałów wsadowych	
Temperatura wsadu [°C]	
Liczba kadzi potrzebnych do maksymalnego wsadowania pieca* [sztuki]	
Etap II	
Etap III	
Część III – PRODUKTY PROCESU	
Nazwa produktów procesu	
Maksymalny poziom zanieczyszczeń w miedzi anodowej [%]	

*Wartość zaokrąglić do liczby całkowitej w górę

Tabela 3. Dobór środków ochrony osobistej wymaganych podczas wykonywania czynności poboru próbek ciekłego metalu

Lp.	Nazwa środka ochrony osobistej
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

Tabela 4. Karta oceny produktu

Wyniki analiz	Weryfikacja zawartości pierwiastka w produkcie wpisać <i>zgodny</i> lub <i>niezgodny</i>	Zakwalifikowanie produktu zgodnie z tabelą 1 wpisać <i>produkt zgodny</i> lub <i>produkt wstrzymać</i>
Pb – 0,36%		
Ni – 0,22%		
Sb – 0,015%		
Bi – 600 ppm		
Sn – 300 ppm		