

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie procesów hutniczych**

Oznaczenie kwalifikacji: **MG.38**

Wersja arkusza: **SG**

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

MG.38-SG-23.01

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2023

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 12 stron. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
2. Do arkusza dołączona jest KARTA ODPOWIEDZI, na której w oznaczonych miejscach:
 - wpisz oznaczenie kwalifikacji,
 - zamaluj kratkę z oznaczeniem wersji arkusza,
 - wpisz swój numer PESEL*,
 - wpisz swoją datę urodzenia,
 - przyklej naklejkę ze swoim numerem PESEL.
3. Arkusz egzaminacyjny zawiera test składający się z 40 zadań.
4. Za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz uzyskać 1 punkt.
5. Aby zdać część pisemną egzaminu musisz uzyskać co najmniej 20 punktów.
6. Czytaj uważnie wszystkie zadania.
7. Rozwiązania zaznaczaj na KARCIE ODPOWIEDZI długopisem lub piórem z czarnym tuszem/atramentem.
8. Do każdego zadania podane są cztery możliwe odpowiedzi: A, B, C, D. Odpowiada im następujący układ krerek w KARCIE ODPOWIEDZI:

A	B	C	D
---	---	---	---

9. Tylko jedna odpowiedź jest poprawna.
10. Wybierz właściwą odpowiedź i zamaluj kratkę z odpowiadającą jej literą – np., gdy wybrałeś odpowiedź „A”:

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D
-------------------------------------	---	---	---

11. Staraj się wyraźnie zaznaczać odpowiedzi. Jeżeli się pomylisz i błędnie zaznaczysz odpowiedź, otocz ją kółkiem i zaznacz odpowiedź, którą uważasz za poprawną, np.

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>
-------------------------------------	---	---	-------------------------------------

12. Po rozwiązaniu testu sprawdź, czy zaznaczyłeś wszystkie odpowiedzi na KARCIE ODPOWIEDZI i wprowadziłeś wszystkie dane, o których mowa w punkcie 2 tej instrukcji.

Pamiętaj, że oddajesz przewodniczącemu zespołu nadzorującego tylko KARTĘ ODPOWIEDZI.

Powodzenia!

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

Zadanie 1.

Do określenia stopnia zużycia wymurowania wewnętrznego kadzi stalowniczej stosowana jest metoda badań

- A. magnetyczna.
- B. termowizyjna.
- C. ultradźwiękowa.
- D. spektrometryczna.

Zadanie 2.

Minerał, który jest podstawowym materiałem wsadowym w procesie produkcji cynku to

- A. limonit.
- B. sfaleryt.
- C. boksyt.
- D. piryt.

Zadanie 3.

Symbol HV oznacza twardość określoną na podstawie badania metodą

- A. Rockwella.
- B. Poldiego.
- C. Vickersa.
- D. Brinella.

Zadanie 4.

Który składnik strukturalny stopów żelaza jest mieszaniną ferrytu i cementytu o budowie płytkowej?

- A. Perlit.
- B. Austenit.
- C. Ledeburyt.
- D. Martenzyt.

Zadanie 5.

Powszechnie przyjmowana górna granica zawartości węgla w stalach niestopowych wynosi

- A. 2,00%
- B. 2,50%
- C. 3,50%
- D. 4,30%

Zadanie 6.

Wskaż kolejne etapy procesu odmiedziowania żużla zawieszinowego po załadowaniu żużla do pieca elektrycznego oporowo-łukowego.

- A. Redukcja, koalescencja i sedymentacja → spust odmiedziowanego żużla → spust stopu Cu- Pb- Fe.
- B. Redukcja, koalescencja i sedymentacja → spust odmiedziowanego żużla → spust miedzi blister.
- C. Przedmuchiwanie powietrzem wzbogaconym w tlen → spust żużla → spust białego matu Cu_2S .
- D. Utlenianie siarczków → redukcja gazem ziemnym → spust żużla → odlewanie anod.

Zadanie 7.

Które urządzenie metalurgiczne należy zastosować w procesie produkcji miedzi blister z kamienia miedziowego?

- A. Piec łukowo-oporowy.
- B. Piec zawieszinowy.
- C. Elektrolizer.
- D. Konwertor.

Zadanie 8.

W procesie elektrorafinacji miedzi, występuje zjawisko

- A. przechodzenia żelaza i chromu do szlamu anodowego.
- B. rozpuszczania anody i osadzania miedzi na katodzie.
- C. rozpuszczania katody i osadzania miedzi na anodzie.
- D. osadzania srebra i złota na katodzie.

Zadanie 9.

Które z wymienionych zjawisk zachodzą w procesie elektrolitycznego otrzymywania aluminium?

- A. Aluminium wydziela się na anodzie w postaci warstwy płynnego metalu.
- B. Ciekłe aluminium i powstające w procesie gazy wydzielają się na katodzie.
- C. Aluminium gromadzi się na katodzie w postaci warstwy płynnego metalu, a powstające w procesie gazy wydzielają się na anodzie.
- D. Aluminium gromadzi się na anodzie w postaci warstwy płynnego metalu, a powstające w procesie gazy wydzielają się na katodzie.

Zadanie 10.

Oblicz na podstawie tabeli ilość powietrza, którą należy dostarczyć w drugim okresie procesu konwertorowania kamienia miedziowego, jeżeli czas trwania tego etapu wynosi 180 minut.

- A. 180 000 Nm³
- B. 132 000 Nm³
- C. 88 000 Nm³
- D. 66 000 Nm³

Etap procesu konwertorowania	Natężenie przepływu powietrza, Nm³/h
Załadunek wsadu	-
I okres konwertorowania	30 000
Zlewanie żużla	15 000
II okres konwertorowania	22 000
Zlewanie żużla tlenkowego	5 000
Zlewanie miedzi blister	-

Zadanie 11.

Oblicz zapotrzebowanie na żłom stalowy do procesu konwertorowo-tlenowego otrzymywania stali, jeżeli masa wsadu wynosi 180 Mg, a udział żłomu to 20% masy wsadu.

- A. 70 Mg
- B. 64 Mg
- C. 36 Mg
- D. 29 Mg

Zadanie 12.

Jaką minimalną ilość koksu należy dostarczyć do procesu konwertorowania stopu Cu-Pb-Fe, jeżeli masa przerabianego stopu wynosi 170 Mg, a koks dozuje się w ilości 0,35÷0,45% masy przerabianego stopu?

- A. 59,5 Mg
- B. 69,5 Mg
- C. 0,595 Mg
- D. 0,695 Mg

Zadanie 13.

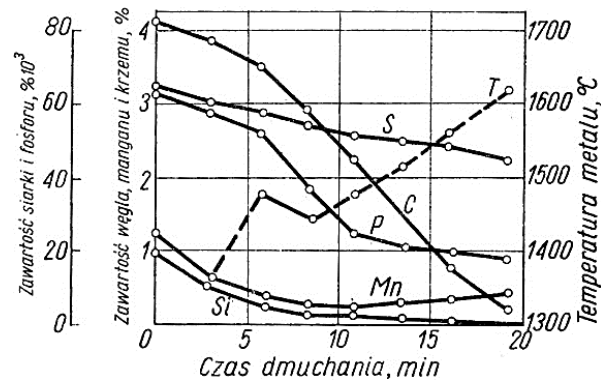
Określ zapotrzebowanie na maksymalną ilość tlenku glinowego do produkcji 5 000 Mg aluminium w procesie elektrolizy, jeżeli zużycie Al₂O₃ wynosi 1,92÷1,94 Mg na 1 Mg aluminium.

- A. 1 920 Mg
- B. 1 940 Mg
- C. 9 600 Mg
- D. 9 700 Mg

Zadanie 14.

Na podstawie wykresu określ czas świeżenia kąpielii metalowej, niezbędny do zmniejszenia zawartości węgla w stali do poziomu 1%

- A. 15 minut.
- B. 12 minut.
- C. 4 minuty.
- D. 2 minuty.



Zadanie 15.

Która z wymienionych walcarek jest stosowana do wytwarzania tulei rurowych?

- A. Skośna tarczowa Stiefela.
- B. Zblokowana Koksa.
- C. Pielgrzymowa.
- D. Planetarna.

Zadanie 16.

Które z wymienionych urządzeń należy kolejno zastosować w procesie wytwarzania rur bez szwu z materiału wsadowego w postaci kęsów?

- A. Linia wytrawiania wsadu, walcarka skośna, walcarka kalibrująca.
- B. Piec obrotowy, walcarka skośna, walcarka automatyczna, walcarka kalibrująca.
- C. Walcarka zgniatacz, piec pokroczny, walcarka pielgrzymowa, walcarka redukująca.
- D. Piec obrotowy, linia wytrawiania wsadu, walcarka automatyczna, walcarka pielgrzymowa.

Zadanie 17.

Jaką liczbę przepustów $n = \frac{\sum \Delta h}{\Delta h_{sr}}$ należy zastosować w procesie walcowania kęsów o przekroju kwadratowym, jeżeli gniot całkowity ma wynosić $\sum \Delta h = 630$ mm, a gniot średni $\Delta h_{sr} = 90$ mm?

- A. 12 przepustów.
- B. 10 przepustów.
- C. 9 przepustów.
- D. 7 przepustów.

Zadanie 18.

Który z wymienionych procesów tłoczenia należy zastosować do wytłaczania naczynia w kształcie walca z krążka blachy stalowej, jeżeli stosunek grubości blachy do średnicy krążka wynosi 2%?

- A. Wytłaczanie bez dociskacza.
- B. Wytłaczanie z dociskaczem.
- C. Ciągnięcie wielotaktowe.
- D. Ciągnięcie hydrauliczne.

Zadanie 19.

Którą z wymienionych walcarek stosuje się w procesie walcowania na zimno bardzo cienkich blach stalowych?

- A. Dwunastowalcową.
- B. Duo uniwersalną.
- C. Podwójne duo.
- D. Planetarną.

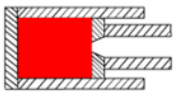
Zadanie 20.

W procesie wyoblania stosuje się

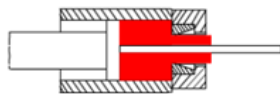
- A. wzorzec osadzony na wirującej głowicy i rolkę dociskową.
- B. tłocznik z prowadzeniem w płycie prowadzącej.
- C. stempel, matrycę i przekładki pierścieniowe.
- D. tłocznik z prowadzeniem słupowym.

Zadanie 21.

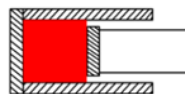
Na którym rysunku przedstawiono schemat przebiegu procesu wyciskania współbieżnego wyrobu pełnego?



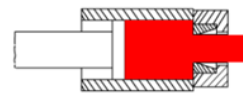
Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.



Rysunek 4.

- A. Na rysunku 1.
- B. Na rysunku 2.
- C. Na rysunku 3.
- D. Na rysunku 4.

Zadanie 22.

Jaki rodzaj obróbki cieplnej stali niestopowej umożliwi uzyskanie struktury bainitycznej?

- A. Wyżarzanie sferoidyzujące.
- B. Hartowanie izotermiczne.
- C. Hartowanie stopniowe.
- D. Ulepszanie cieplne.

Zadanie 23.

Metal	Temperatura, K (°C około)			
	Wyżarzanie odprężające	Rekrytalizacja	Wyżarzanie rekrytalizujące	Przeróbka plastyczna
Miedź		450÷500 (180÷230)	790÷1000 (520÷730)	1120÷1220 (850÷950)
Mosiądze	540 (270)	620-640 (350-370)	770÷970 (500÷700)	970÷1170 (700÷900)
Cynk		290 (20)		430÷450 (160÷180)
Cyna		280÷290 (10÷25)	320÷370 (50÷100)	420÷440 (150÷170)
Duraluminium			540÷620 (270÷350)	670÷720 (400÷450)

Na podstawie tabeli określ przedział temperatur walcowania miedzi.

- A. 1120÷1220°C
- B. 970÷1170°C
- C. 850÷950°C
- D. 700÷900°C

Zadanie 24.

Wykorzystując informacje zawarte w tabeli określ czas nagrzewania do temperatury 1200°C prętów stalowych o średnicy $d = 50$ mm, jeżeli materiał układany jest w piecu w odstępach równych 25 mm.

- A. 20,5 minuty.
- B. 15,5 minuty.
- C. 12,0 minut.
- D. 10,0 minut.

Czas nagrzewania do temperatury 1200°C stali o zawartości węgla 0,08÷0,4%				
Średnica pręta d, mm	Sposób ułożenia materiału w piecu			
	pojedynczo	w odstępach		
		d	d/2	d=0
Czas nagrzewania w minutach				
10	2,0	2,5	3,0	4,0
20	4,0	4,5	5,5	7,5
30	6,0	7,0	8,5	12,0
40	8,0	9,5	12,0	16,0
50	10,0	12,0	15,5	20,5
60	12,5	14,5	18,5	25,0
70	14,5	17,5	22,0	29,0

Zadanie 25.

Który rodzaj zabezpieczenia antykorozyjnego stosuje się do stalowych wkrętów do drewna?

- A. Alodynowanie.
- B. Krzemowanie.
- C. Cynkowanie.
- D. Niklowanie.

Zadanie 26.

Za nadzór jakościowy nad operacjami wsadowania i spustu w procesie produkcji ołowiu surowego odpowiada

- A. I spustowy.
- B. I wytapiacz.
- C. Mistrz Zmianowy.
- D. Kierownik Wydziału.

Zadanie 27.

Który rodzaj hartowania umożliwia uzyskanie struktury martenzytycznej w warstwie powierzchniowej obrabianych cieplnie kół zębatach?

- A. Izotermiczne.
- B. Indukcyjne.
- C. Stopniowe.
- D. Zwyczajne.

Zadanie 28.

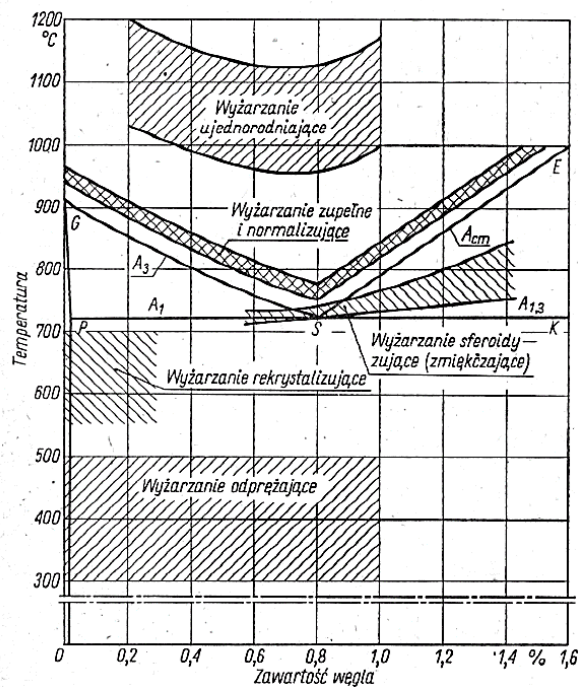
Który z wymienionych rodzajów obróbki cieplnej przeprowadza się bezpośrednio po hartowaniu, jeśli celem jest usunięcie naprężeń hartowniczych i zachowanie dużej twardości i odporności na ścieranie obrabianego cieplnie przedmiotu?

- A. Wymrażanie.
- B. Stabilizowanie.
- C. Odpuszczanie niskie.
- D. Odpuszczanie wysokie.

Zadanie 29.

Określ na podstawie wykresu temperaturę wyżarzania zupełnego stali o zawartości 0,6% C.

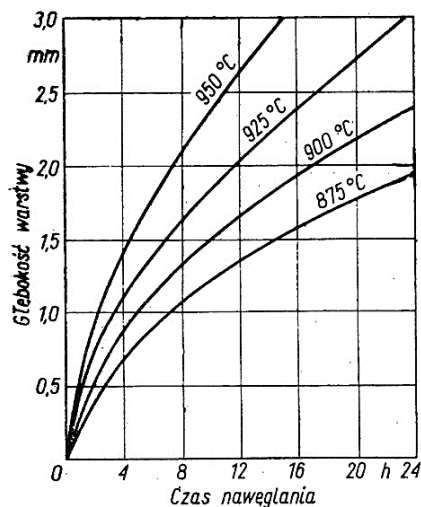
- A. 980°C
- B. 800°C
- C. 750°C
- D. 720°C



Zadanie 30.

Na podstawie wykresu określ czas nawęglania stali niestopowej w temperaturze 900°C, aby uzyskać warstwę nawęgloną o głębokości 1,5 mm.

- A. Około 14 godzin.
- B. Około 10 godzin.
- C. Około 7 godzin.
- D. Około 5 godzin.



Zadanie 31.

Którą metodę nakładania warstwy ochronnej należy zastosować dla stalowych przewodów spalinowych w celu zwiększenia ich odporności na utlenianie w wysokich temperaturach?

- A. Węgloazotowanie.
- B. Siarkoazotowanie.
- C. Borowanie dyfuzyjne.
- D. Aluminiowanie dyfuzyjne.

Zadanie 32.

Którą z wymienionych metod badań należy zastosować do określania wytrzymałości spieku, który ma stanowić wsad do procesu wielkopieczowego?

- A. Próbę bębnową.
- B. Oznaczenie porowatości.
- C. Oznaczenie gęstości pozornej.
- D. Pomiar temperatury topnienia.

Zadanie 33.

Która próba badania twardości polega na wciskaniu w badany materiał węgelnika w postaci ostrosłupa diamentowego o podstawie kwadratowej?

- A. Shore'a.
- B. Brinella.
- C. Vickersa.
- D. Rockwella.

Zadanie 34.

Badanie makroskopowe, określane jako próba głębokiego trawienia, wykonuje się między innymi w celu

- A. oceny poziomu zanieczyszczenia stali siarką.
- B. oceny rozmieszczenia wydzielań fosforu w wyrobach stalowych.
- C. ujawnienia strefy wpływu ciepła w stalowych złączach spawanych.
- D. ujawnienia rzadziny osiowej w stalowych półwyrobach i wyrobach gotowych.

Zadanie 35.

Na którym rysunku przedstawiono przyrząd mikrometryczny przeznaczony do pomiaru grubości blach?



Rysunek 1.



Rysunek 2.



Rysunek 3.



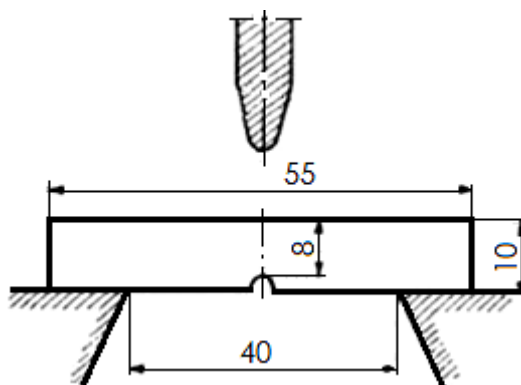
Rysunek 4.

- A. Na rysunku 1.
- B. Na rysunku 2.
- C. Na rysunku 3.
- D. Na rysunku 4.

Zadanie 36.

Którą próbę badania własności metali przedstawiono schematycznie na rysunku?

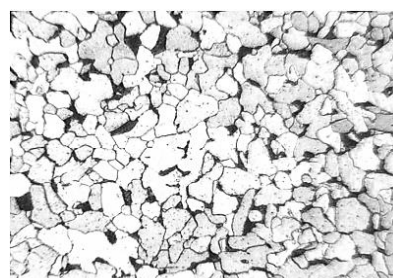
- A. Udarności, na młocie Charpy`ego.
- B. Twardości, metodą Rockwella.
- C. Tłoczności, metodą Erichsena.
- D. Twardości, młotkiem Poldi.



Zadanie 37.

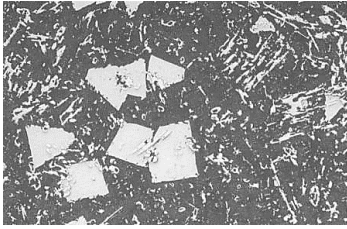
Na podstawie fotomikrografii określ składniki strukturalne stali o zawartości 0,13% C, po wyżarzaniu normalizującym.

- A. Grafit sferoidalny na tle ferrytu.
- B. Grafit płytkowy i perlit.
- C. Cementyt i perlit.
- D. Ferryt i perlit.

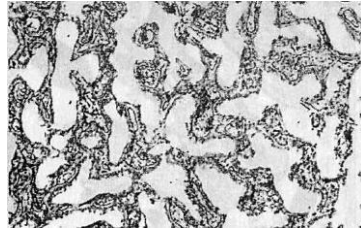


Zadanie 38.

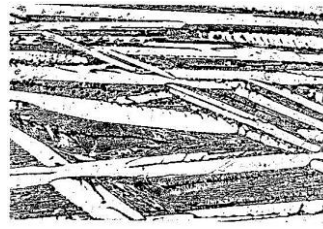
Na której fotomikrografii przedstawiono strukturę stopu łożyskowego (babbitu)?



Fotomikrografia 1.



Fotomikrografia 2.



Fotomikrografia 3.



Fotomikrografia 4.

- A. Na fotomikrografii 1.
- B. Na fotomikrografii 2.
- C. Na fotomikrografii 3.
- D. Na fotomikrografii 4.

Zadanie 39.

Wewnętrzne pęknięcia przebiegające przez ziarna, występujące głównie w stalach chromowych i chromoniklowych, widoczne na przelomach próbek ulepszonych cieplnie w postaci jasnych obszarów różnej wielkości i różnej orientacji lub w postaci pęknięć na przekrojach po wytrawieniu, to wada określana jako

- A. pęknięcia międzykrystaliczne.
- B. pęknięcia cieplne.
- C. naderwania.
- D. płatki.

Zadanie 40.

Sierpowatość wyrobów walcowanych to

- A. skrzywienie blach, taśm lub kształtowników w płaszczyźnie walcowania.
- B. skrzywienie przedmiotu w kilku płaszczyznach powodujące skręcenie wyrobu.
- C. skrzywienie przedmiotu w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku walcowania.
- D. wada powstająca najczęściej na blachach, taśmach lub bednarce polegająca na skrzywieniu w postaci fal.