



Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie procesów metalurgicznych oraz obróbki plastycznej metali**
 Oznaczenie kwalifikacji: **M.38**
 Wersja arkusza: **X**

M.38-X-16.01

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2016

CZĘŚĆ PISEMNA

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”:

■	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.

○■	B	C	■
----	---	---	---

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.

Sporządzeniem kart instrukcyjnych obróbki cieplnej wyrobów produkowanych w zakładzie hutniczym zajmuje się dział

- A. technologiczny.
- B. konstrukcyjny.
- C. normalizacji.
- D. ofertowania.

Zadanie 2.

Który minerał jest podstawowym materiałem wsadowym w procesie produkcji cynku?

- A. Limonit.
- B. Sfaleryt.
- C. Boksyt.
- D. Piryt.

Zadanie 3.

Symbol HRB 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.

Jaka jest powszechnie przyjmowana, górna granica zawartości węgla w stalach niestopowych?

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

Zadanie 6.

Jakie kolejne etapy procesu odmiędziowania żużla zawieszinowego następują po załadowaniu żużla do pieca elektrycznego oporowo-łukowego?

- A. Redukcja, koalescencja i sedymentacja → spust odmiędziowanego żużla → spust stopu Cu- Pb- Fe.
- B. Redukcja, koalescencja i sedymentacja → spust odmiędziowanego żużla → spust miedzi blister.
- C. Przemuchiwanie 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 240 minut.

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

Etap procesu konwertorowania	Natężenie przepływu powietrza, Nm ³ /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.

Określ zapotrzebowanie na żłom stalowy do procesu konwertorowo-tlenowego otrzymywania stali, jeżeli masa wsadu wynosi 140 Mg, a udział żłomu to 20% masy wsadu.

- A. 70 Mg
- B. 54 Mg
- C. 35 Mg
- D. 28 Mg

Zadanie 12.

Jaką minimalną ilość koksu należy dostarczyć do procesu konwertorowania stopu Cu-Pb-Fe, jeżeli masa przerabianego stopu wynosi 150 Mg, a koks dozuje się w ilości 0,35÷0,45% masy przerabianego stopu?

- A. 52,5 Mg
- B. 67,5 Mg
- C. 0,525 Mg
- D. 0,675 Mg

Zadanie 13.

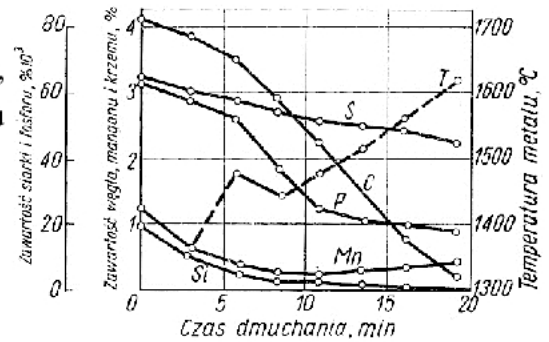
Określ zapotrzebowanie na minimalną ilość tlenku glinowego do produkcji 5 000 Mg aluminium w procesie elektrolizy, jeżeli zużycie Al₂O₃ wynosi 1,94÷1,92 Mg na 1 Mg aluminium.

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

Którą z wymienionych metod zagęszczania należy zastosować do formowania taśm z proszków metali?

- A. Prasowanie hydrostatyczne.
- B. Prasowanie jednostronne.
- C. Walcowanie.
- D. Wyciskanie.

Zadanie 17.

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

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

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.

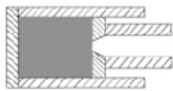
Zadanie 20.

Które oprzyrządowanie stosuje się w procesie wyoblania?

- 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.

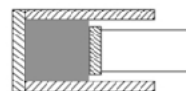
Schemat przebiegu procesu wyciskania współbieżnego wyrobu pełnego, przedstawia rysunek oznaczony literą



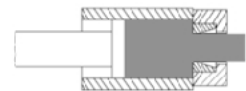
A.



B.



C.



D.

Zadanie 22.

Który gaz należy zastosować do wytworzenia karbonylków w metodzie karbonylkowej otrzymywania proszków żelaza?

- A. Dwutlenek węgla.
- B. Tlenek węgla.
- C. Wodór.
- D. Argon.

Zadanie 23.

Na podstawie załączonej tabeli określ przedział temperatur walcowania dla miedzi.

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)

- 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 min
- B. 15,5 min
- C. 12,0 min
- D. 10,0 min

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.

Na podstawie informacji zawartych w tabeli dobierz maksymalną temperaturę spiekania do procesu produkcji łożysk ze stopów żelaza.

- A. 1300°C
- B. 1000°C
- C. 950°C
- D. 850°C

Metal	Temperatura spiekania wyrobów °C
Żelazo/stale	1100÷1300
Stopy Al	590÷620
Miedź	750÷1000
Mosiądz	850÷950
Brąz	740÷780
Metale wysokotopliwe	1200÷1600

Zadanie 26.

Na podstawie informacji zawartych w tabeli dobierz rodzaj atmosfery do procesu spiekania stopów magnetycznie miękkich.

Materiał	Zastosowanie atmosfery spiekania				
	Azot	Zdysocjowany amoniak	Argon	Hel	Oczyszczony egzogaz
Stopy aluminium	X				
Węgliki spiekane			X	X	
Stopy magnetycznie miękkie	X				
Molibden, wolfram, kobalt		X	X	X	
Mosiądz		X			X

- A. Azot.
- B. Argon.
- C. Oczyszczony egzogaz.
- D. Zdysocjowany amoniak.

Zadanie 27.

Który rodzaj hartowania umożliwi uzyskanie struktury martenzytycznej w warstwie powierzchniowej obrabianych cieplnie kół zębatych?

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

Zadanie 28.

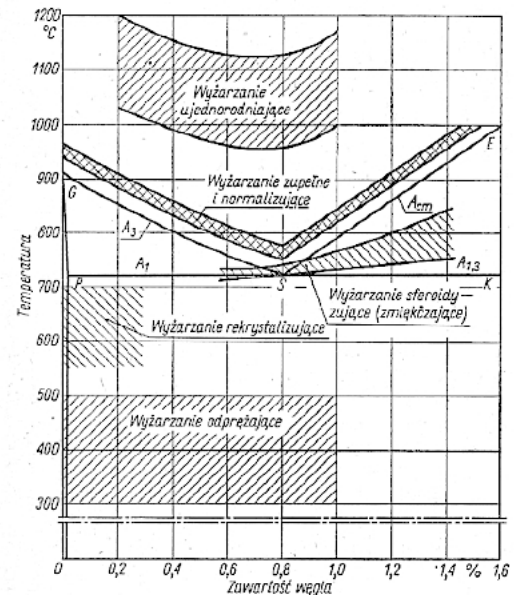
Który z wymienionych rodzajów obróbki cieplnej przeprowadza się bezpośrednio po hartowaniu, jeśli celem jest usunięcie naprężeń hartowniczych i zachowanie dużej twardości i odporności na ścieranie obrabianego cieplnie przedmiotu.

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

Zadanie 29.

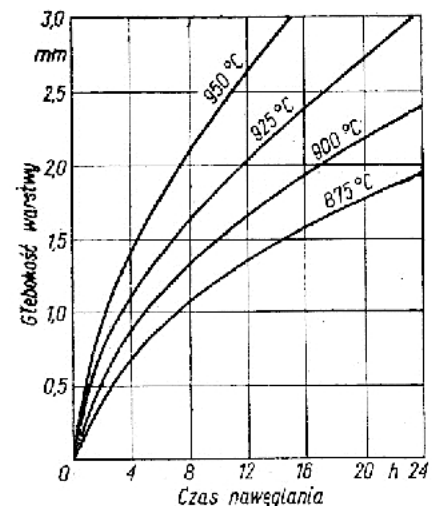
Określ na podstawie wykresu temperaturę wyżarzania zupełnego stali o zawartości 0,6% C.

- 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.**

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

- A. Węglonozotowanie.
- B. Siarkonozotowanie.
- C. Borowanie dyfuzyjne.
- D. Aluminowanie dyfuzyjne.

Zadanie 32.

Jakie badanie należy przeprowadzić w celu określenia wydłużenia A_5 walcówki miedzianej?

- A. Statyczną próbę rozciągania.
- B. Statyczną próbę skręcania.
- C. Próbę przeginania drutu.
- D. Próbę nawijania drutu.

Zadanie 33.

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

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

Zadanie 34.

Która próba badania własności technologicznych polega na wciskaniu stempla w próbkę blachy aż do momentu pierwszego pęknięcia?

- A. Zginania.
- B. Spęczania.
- C. Tłoczności.
- D. Spłaszczania.

Zadanie 35.

Przyrząd mikrometryczny przeznaczony do pomiaru grubości blach przedstawia zdjęcie oznaczone literą



A.



B.



C.

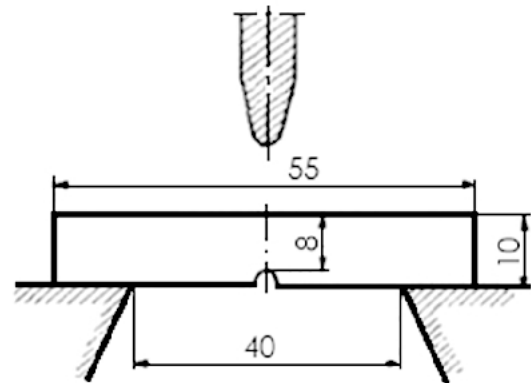


D.

Zadanie 36.

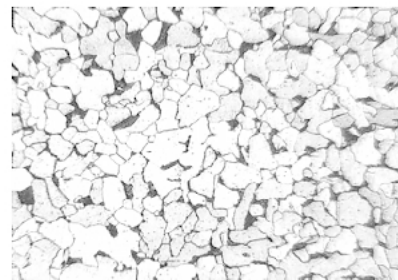
Jaką próbę badania własności metali przedstawiono schematycznie na rysunku?

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

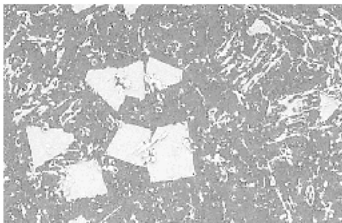
**Zadanie 37.**

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

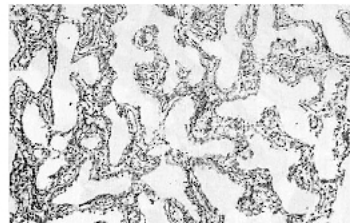
- A. Grafit sferoidalny na tle ferrytu.
- B. Grafit płytkowy i perlit.
- C. Cementyt i perlit.
- D. Ferryt i perlit.

**Zadanie 38.**

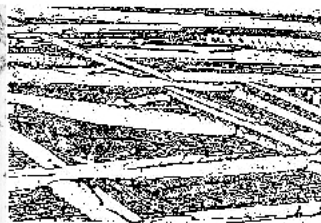
Strukturę stopu łożyskowego (babbitu) przedstawiono na fotomikrografii oznaczonej literą



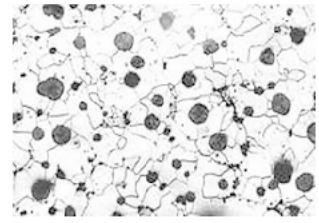
A.



B.



C.



D.

Zadanie 39.

Jaki rodzaj wady wytłoczek przedstawiono na zdjęciu?

- A. Pofałdowanie powierzchni.
- B. Pęknięcie wzdłużne.
- C. Naderwanie brzegu.
- D. Oderwanie dna.



Zadanie 40.

Określ przyczynę powstawania wady wytłoczki przedstawionej na zdjęciu.

- A. Wytłaczanie bez dociskacza.
- B. Za mały promień krawędzi stempla.
- C. Za mały współczynnik wytłaczania.
- D. Za duża średnica krążka wyjściowego.



