

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

M.38-SG-20.06

Czas trwania egzaminu: **60 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2020

CZĘŚĆ PISEMNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2012**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 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 krater 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.

Za poszukiwanie nowych rozwiązań i koordynację działań w zakresie ich zastosowania w odpowiedniej części ciągu technologicznego w zakładzie metalurgicznym odpowiada dział

- A. rozwoju.
- B. marketingu.
- C. kontroli jakości.
- D. planowania produkcji.

Zadanie 2.

Obsługą i organizacją gospodarki odpadami w zakładzie hutniczym zajmuje się dział

- A. normalizacji.
- B. energetyczny.
- C. technologiczny.
- D. ochrony środowiska.

Zadanie 3.

Formy metalowe, tzw. kokile, potrzebne do wykonywania odlewów projektowane są przez

- A. specjalistę technologa.
- B. specjalistę planowania produkcji.
- C. projektanta biura konstrukcyjnego.
- D. kierownika wydziału odlewni form i kesonów.

Zadanie 4.

Układ wyrobów wykrawanych		
Grubość materiału s , mm	Wyroby okrągłe – podawanie ręczne	
	m, mm	n, mm
do 1	1,5	1,5
1÷2	2	1,5
2÷3	2,5	2
3÷4	3	2,5
4÷5	4	3

Na podstawie informacji zawartych w tabeli oblicz wymaganą szerokość pasów blachy stalowej o grubości 1,8 mm do wykonania operacji wycinania na prasie krążków o średnicy 280 mm.

- A. 282 mm
- B. 283 mm
- C. 284 mm
- D. 285 mm

Zadanie 5.

W procesie węgloazotowania gazowego należy zastosować piec

- A. elektryczny wglębny ze szczelną retortą.
- B. elektryczny solny tyglowy.
- C. solny trójelektrodowy.
- D. gazowy kołpakowy.

Zadanie 6.

Parametry procesu zawiesinowego przetopu siarczkowych koncentratów miedzi do miedzi blister				
Parametr	Jednostka	Min.	Max.	Typowa
Stopień przetlenienia koncentratu	Nm ³ /Mg	220	290	250÷275
Ilość spalanego tlenu w szybie reakcyjnym	l/h	80	1000	80÷200
Temperatura podgrzania dmuchu technologicznego	°C	20	220	100÷150

Na podstawie fragmentu dokumentacji oblicz maksymalną ilość tlenu spalanego w ciągu doby w szybie reakcyjnym pieca zawiesinowego.

- A. 1 200 l
- B. 1 920 l
- C. 4 800 l
- D. 24 000 l

Zadanie 7.

Oblicz maksymalną ilość tlenku glinu (III) do produkcji 5 800 Mg aluminium w procesie elektrolizy, jeżeli zużycie Al₂O₃ wynosi 1,93÷1,95 Mg na 1 Mg aluminium.

- A. 11 310 Mg
- B. 12 950 Mg
- C. 115 000 Mg
- D. 126 000 Mg

Zadanie 8.

Przyrząd pomiarowy do pomiaru średnicy otworu pierścienia ciągowego przedstawiono na rysunku oznaczonym literą



A.



B.



C.

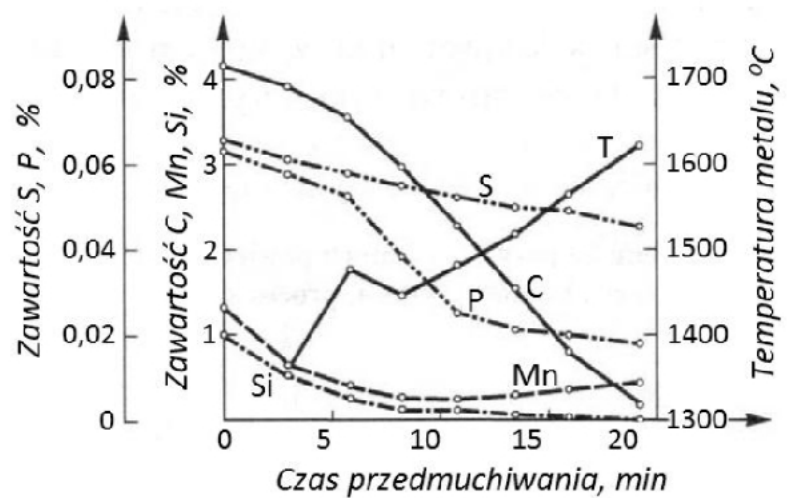


D.

Zadanie 9.

Odczytaj z wykresu czas przedmuchiwania kąpieli metalowej, niezbędny do zmniejszenia zawartości krzemu w stali do wartości 0,5%.

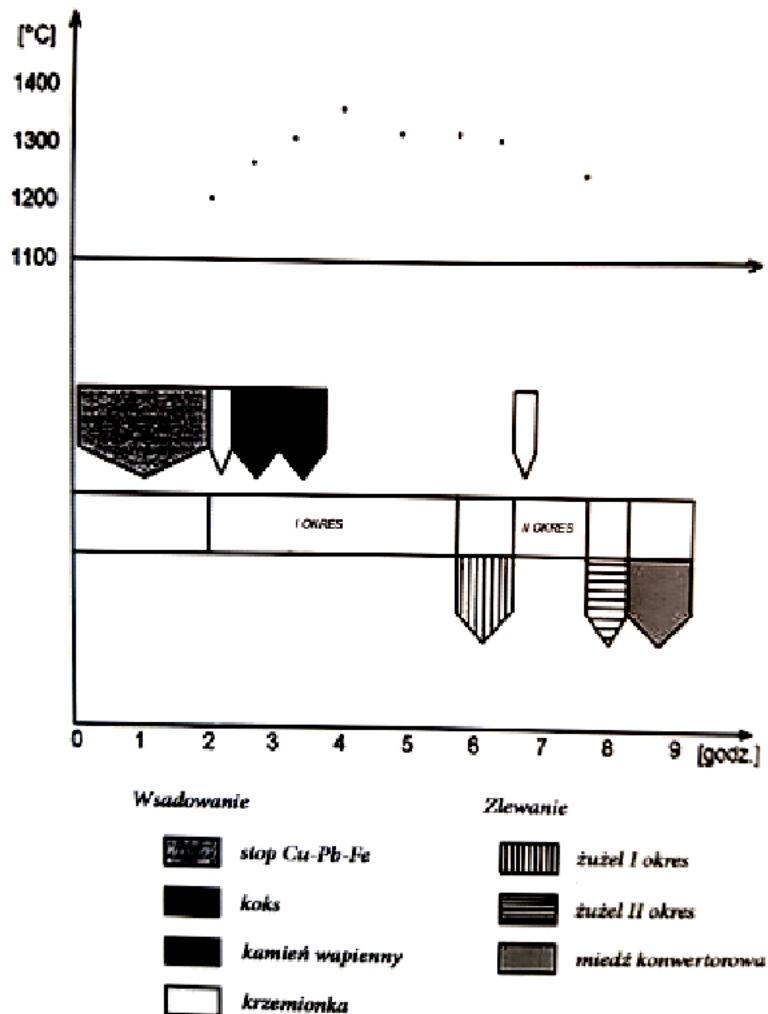
- A. 3 minuty.
- B. 6 minut.
- C. 8 minut.
- D. 11 minut.



Zadanie 10.

Na podstawie fragmentu dokumentacji technologicznej dotyczącej schematycznego oszacowania czasu trwania faz konwertorowania stopu Cu-Pb-Fe odczytaj, jak długo powinien trwać proces zlewania żużla po I okresie konwertorownia.

- A. 0,5 godziny.
- B. 1 godzinę.
- C. 6 godzin.
- D. 6,5 godziny.

**Zadanie 11.**

Stop AlCu4Mg zalicza się do

- A. brązów aluminiowych.
- B. durali miedziowych.
- C. hydronaliów.
- D. siluminów.

Zadanie 12.

Który produkt w procesie technologicznym otrzymywania miedzi jest definiowany jako stop siarczków miedzi i żelaza?

- A. Miedź blister.
- B. Żużel zawieszinowy.
- C. Kamień miedziowy.
- D. Miedź konwertorowa.

Zadanie 13.

Prawidłowa kolejność czynności związanych z opróżnianiem wanien po zakończeniu procesu elektrolitycznej rafinacji miedzi i wyłączeniu przepływu prądu jest następująca:

- usunięcie szlamu anodowego, wyjęcie katod, usunięcie elektrolitu, wyjęcie anod.
- wyjęcie anod, usunięcie szlamu anodowego, wyjęcie katod, usunięcie elektrolitu.
- usunięcie elektrolitu, wyjęcie anod, usunięcie szlamu anodowego, wyjęcie katod.
- wyjęcie katod, usunięcie elektrolitu, wyjęcie anod, usunięcie szlamu anodowego.

Zadanie 14.

Wskaż kolejne etapy procesu odmiedziowania żużla z procesu zawieszinowego w piecu elektrycznym.

- Koalescencja i sedymentacja, spust odwieszinowego żużla, spust stopu Cu-Pb-Fe, redukcja.
- Redukcja, koalescencja i sedymentacja, spust odwieszinowego żużla, spust stopu Cu-Pb-Fe.
- Spust stopu Cu-Pb-Fe, redukcja, koalescencja i sedymentacja, spust odwieszinowego żużla.
- Spust odwieszinowego żużla, spust stopu Cu-Pb-Fe, redukcja, koalescencja i sedymentacja.

Zadanie 15.

W procesie konwertorowania surówki hutniczej, żużel „iskrowy” powstaje w wyniku

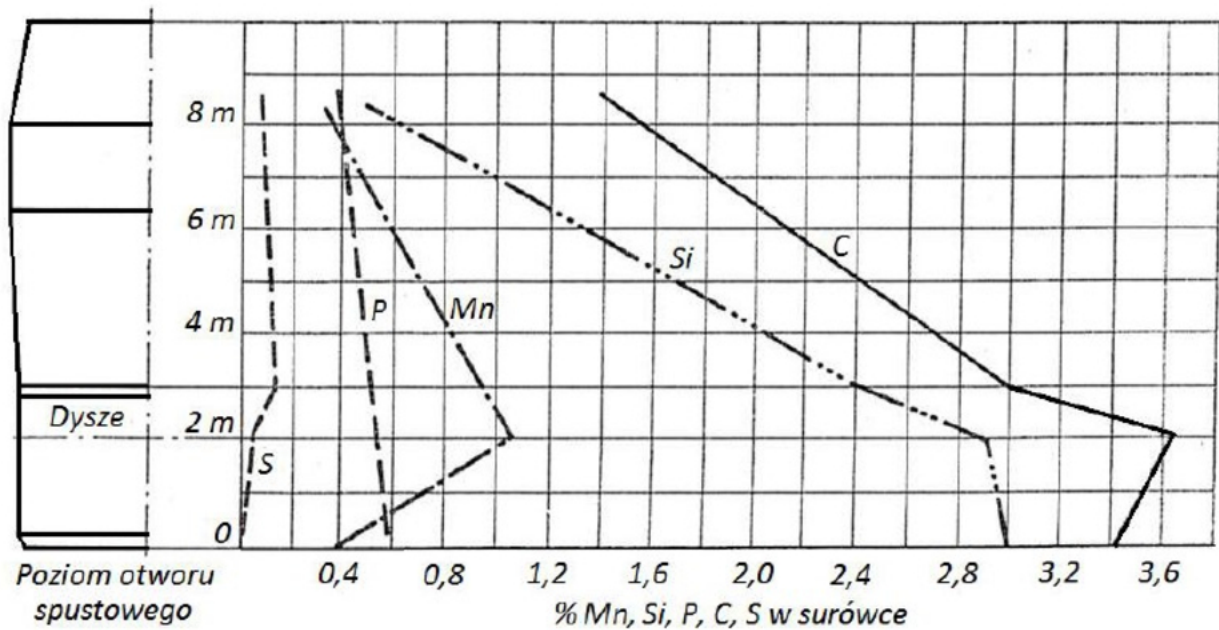
- intensywnego utleniania C
- intensywnego utleniania Fe
- utleniania C oraz utleniania Fe, Mn
- utleniania Fe, Mn, Si oraz utleniania C

Zadanie 16.

Parametr	Jednostka miary	Wartość
Masa ciekłego kamienia miedziowego	Mg/cykl	147
Czas świeżenia		
– I okres	min.	90÷120
– II okres	min.	230÷260
Średnie natężenie przepływu powietrza procesowego		
– I okres	Nm ³ /godz.	30 000
– II okres	Nm ³ /godz.	22 000
Stężenie SO ₂ za konwertorem		
– I okres	% obj.	6÷8
– II okres	% obj.	11÷13
Zapylenie gazów		
– I okres	g/Nm ³	30÷35
– II okres	g/Nm ³	15÷20
Masa mieszi konwertorowej	Mg/cykl	90

Na podstawie fragmentu dokumentacji technologicznej oblicz zapotrzebowanie na masę ciekłego kamienia miedziowego do czterech cykli procesu konwertorowania.

- 36,0 T
- 58,8 T
- 360,0 Mg
- 588,0 Mg

Zadanie 17.

Na podstawie wykresu odczytaj do jakiego poziomu zostanie zredukowany fosfor w garze wielkiego pieca.

- A. 0,35%
- B. 0,55%
- C. 0,60%
- D. 0,80%

Zadanie 18.

Oblicz wartość maksymalnego dopuszczalnego gniotu Δh_{\max} w procesie walcowania na gorąco prętów stalowych o średnicy $d = 60$ mm przy zastosowaniu walców o średnicy $D = 500$ mm, jeżeli współczynnik tarcia ślizgowego $\mu = 0,45$.

Do obliczeń wykorzystaj wzór $\Delta h_{\max} = 0,5 D \mu^2$

- A. 13,5 mm
- B. 50,6 mm
- C. 112,5 mm
- D. 225,0 mm

Zadanie 19.

W procesie produkcji ceowników C120 należy zastosować metodę walcowania

- A. skośnego.
- B. okresowego.
- C. wzdłużnego.
- D. poprzecznego.

Zadanie 20.

Do produkcji prętów o skomplikowanych kształtach przekroju stosowane jest ciągnadło

- A. monolityczne stożkowe.
- B. monolityczne łukowe.
- C. obrotowe.
- D. składane.

Zadanie 21.

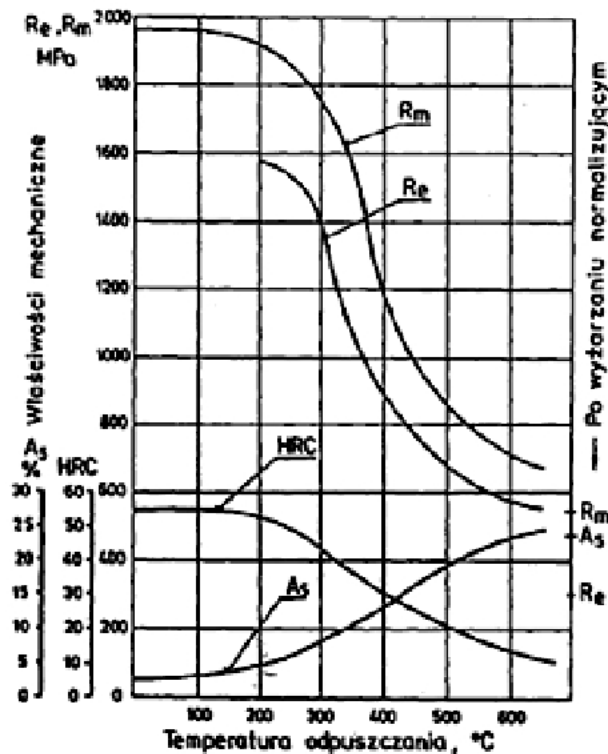
Którą z wymienionych substancji należy zastosować jako środek smarujący w procesie wyciskania kształtowników stalowych na gorąco?

- A. Proszek szklany.
- B. Fosforan wapnia.
- C. Stearynian sodu.
- D. Proszek mydlany.

Zadanie 22.

Odczytaj z wykresu temperaturę odpuszczania stali umożliwiającą uzyskanie granicy plastyczności o wartości 1 400 MPa.

- A. 200°C
- B. 300°C
- C. 370°C
- D. 400°C

**Zadanie 23.**

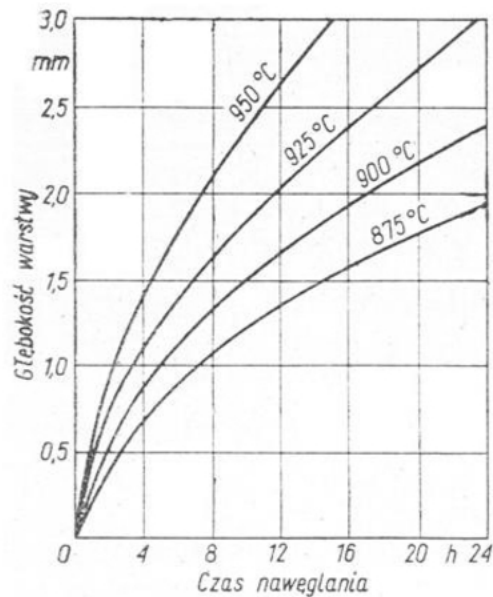
Prawidłowa kolejność operacji w procesie azotowania jest następująca:

- A. azotowanie, wyżarzanie zupełne, hartowanie, odpuszczanie.
- B. wyżarzanie rekrytalizujące, azotowanie, odpuszczanie.
- C. hartowanie, odpuszczanie, azotowanie.
- D. azotowanie, hartowanie, odpuszczanie.

Zadanie 24.

Odczytaj z wykresu czas nawęglania tulei stalowych na głębokość 1,5 mm w temperaturze 900°C.

- A. Około 4,5 godziny.
- B. Około 10,0 godzin.
- C. Około 15,0 godzin.
- D. Około 7,0 godzin.

**Zadanie 25.**

Warunki obróbki cieplnej stali
wyciąg z PN-EN10084:2008 Stale do nawęglania

Oznaczenie stali		Próba hartowania od czoła Temperatura austenitzowania °C	Temperatura nawęglania °C	Temperatura hartowania rdzenia °C	Temperatura hartowania warstwy powierzchniowej °C	Odpuszczanie °C
Znak	Numer					
28Cr4	1.7030	850	880 do 980	880 do 920	780 do 820	150 do 200
28CrS4	1.7036	850	880 do 980	880 do 920	780 do 820	150 do 200
16MnCr5	1.7131	870	880 do 980	880 do 920	780 do 820	150 do 200
16MnCrS5	1.7139	870	880 do 980	880 do 920	780 do 820	150 do 200
20MnCr5	7.7147	870	880 do 980	880 do 920	780 do 820	150 do 200
20MnCrS5	1.7149	870	880 do 980	880 do 920	780 do 820	150 do 200

Na podstawie informacji w tabeli dobierz temperaturę hartowania kół zębatych ze stali 16MnCr5, jeżeli proces należy prowadzić w temperaturze o 20°C wyższej niż minimalna temperatura hartowania rdzenia podana w normie.

- A. 800°C
- B. 870°C
- C. 890°C
- D. 900°C

Zadanie 26.

Prawidłowa kolejność zabiegów w procesie wykańczania rur bez szwu po wyjściu pasma z walcarki wykańczającej jest następująca:

- chłodzenie, cięcie, prostowanie, kontrola jakości.
- cięcie, prostowanie, chłodzenie, kontrola jakości.
- chłodzenie, prostowanie, kontrola jakości, cięcie.
- prostowanie, chłodzenie, kontrola jakości, cięcie.

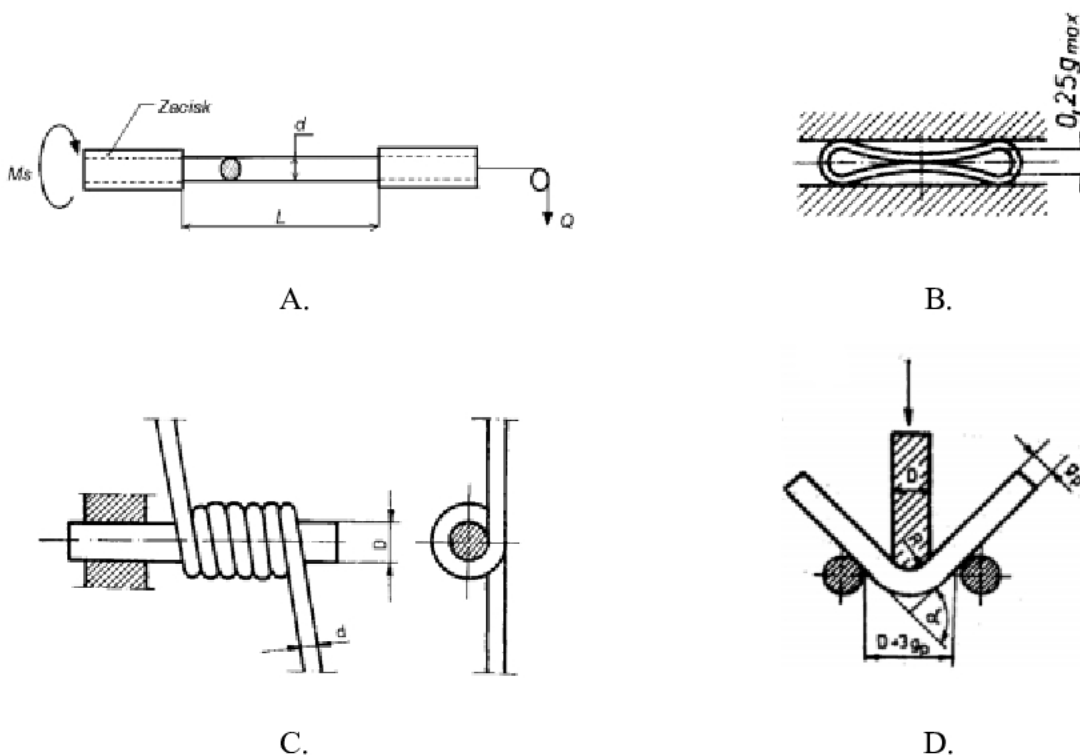
Zadanie 27.

Który rodzaj zabezpieczenia antykorozyjnego stosuje się na blachy stalowe przeznaczone na pokrycia dachowe?

- Azotowanie wysokotemperaturowe.
- Cynowanie elektrolityczne.
- Krzemowanie dyfuzyjne.
- Cynkowanie ogniowe.

Zadanie 28.

Technologiczną próbę zginania metali przedstawiono na rysunku oznaczonym literą



Zadanie 29.

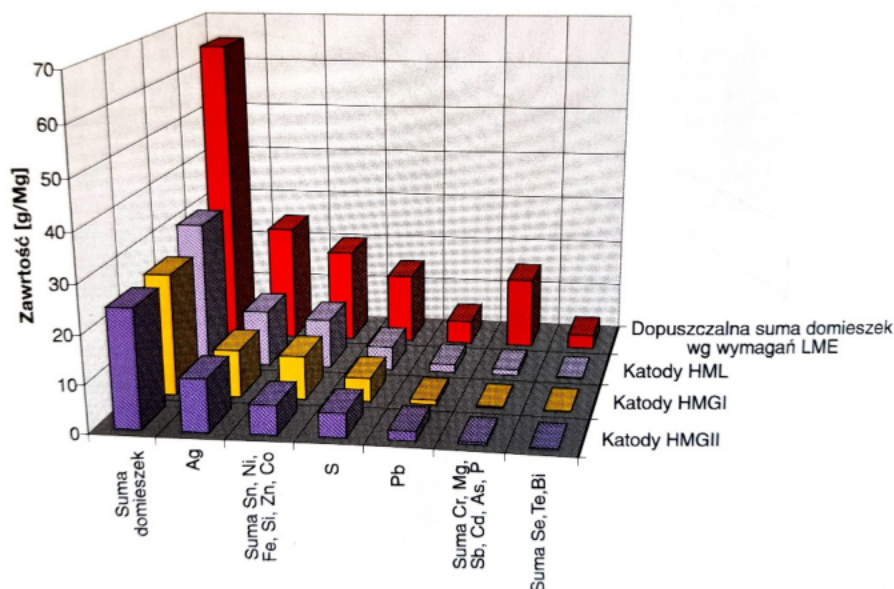
Wytyczne dotyczące badań właściwości surowców i półproduktów stosowanych w procesach hutniczych są zawarte w

- A. Polskich Normach.
- B. instrukcji stanowiskowej.
- C. dokumentacji technicznej.
- D. dokumentacji technologicznej.

Zadanie 30.

Który rodzaj oprzyrządowania do pomiaru grubości walcowanego pasma umożliwia wykonanie pomiaru w sposób ciągły bezstykowy?

- A. Sprawdzan z wycięciami.
- B. Przyrząd sprężynowy.
- C. Miernik izotopowy.
- D. Przyrząd rolkowy.

Zadanie 31.

Odczytaj z wykresu, które domieszki stanowią najmniejszą zawartość w miedzi katodowej spełniającej wymagania Londyńskiej Giełdy Metali LME.

- A. Ołów.
- B. Siarka.
- C. Selen, tellur, bizmut.
- D. Chrom, magnez, antymon, kadm, arsen, fosfor.

Zadanie 32.

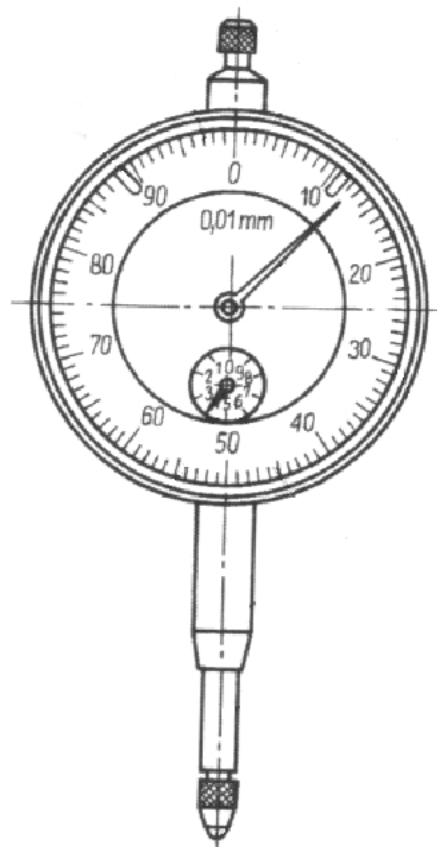
Metoda badania twardości materiału polegająca na dwustopniowym wciskaniu wgłębnika to metoda

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

Zadanie 33.

Przyrząd pomiarowy przedstawiony na rysunku to

- A. czujnik zegarowy.
- B. czujnik indukcyjny.
- C. mikroskop warsztatowy.
- D. sprawdzian dwugraniczny.

**Zadanie 34.**

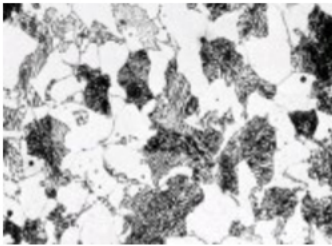
Charakterystyka drutu z miedzi beztlenowej Cu – OFE	
Zanieczyszczenia, g/Mg	Max. 25
Zanieczyszczenia O ₂ , g/Mg	Max. 3
Przewodność w 20°C, MS/m	Min. 58,87
Wydłużenie, %	38±2
Wytrzymałość na rozciąganie, MPa	180±10

W celu sprawdzenia wymaganych właściwości mechanicznych drutu miedzi beztlenowej zawartych w tabeli, należy przeprowadzić próbę

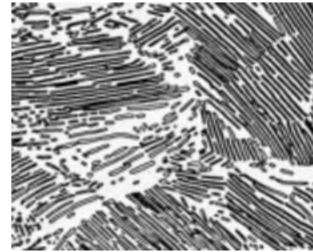
- A. dynamiczną rozciągania.
- B. statyczną rozciągania.
- C. statyczną ściskania.
- D. wydłużania spirali.

Zadanie 35.

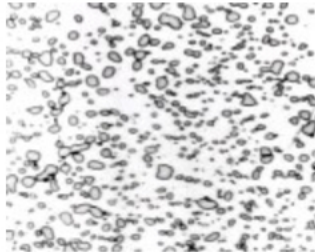
Strukturę stali eutektoidalnej przedstawiono na rysunku oznaczonym literą



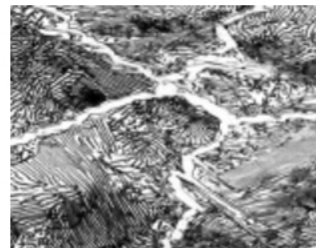
A.



B.



C.



D.

Zadanie 36.

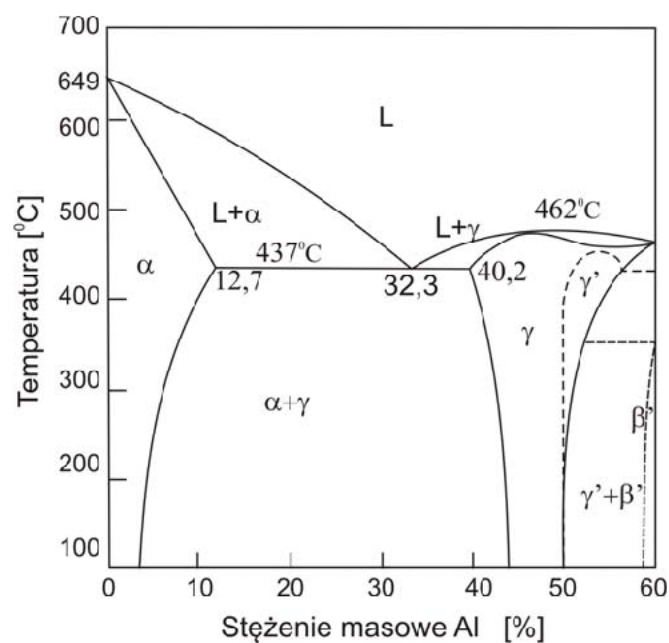
Perlitem nazywa się

- A. roztwór stały węgla w żelazie γ .
- B. roztwór stały węgla w żelazie α .
- C. mieszaninę eutektoidalną ferrytu i cementytu.
- D. mieszaninę eutektyczną austenitu i cementytu.

Zadanie 37.

Na podstawie wykresu równowagi fazowej Mg-Al określ strukturę roztworu eutektycznego.

- A. α
- B. β'
- C. $\alpha+\gamma$
- D. $\gamma'+\beta'$



Zadanie 38.

Które uszkodzenie elementu przetłaczanego przedstawiono na rysunku?

- A. Fałdowanie kołnierza.
- B. Pęknięcie wzdłużne ścianki.
- C. Fałdowanie poza kołnierzem.
- D. Pęknięcie obwodowe ścianki bocznej.

**Zadanie 39.**

Zgodnie z dokumentacją średnica prętów wytwarzanych metodą ciągnięcia powinna wynosić $\varnothing 16^{+0,02}_{-0,01}$ mm.

Średnica którego ze zmierzonych prętów **nie spełnia** tego warunku?

- A. 16,01 mm
- B. 16,02 mm
- C. 15,98 mm
- D. 15,99 mm

Zadanie 40.

Wada wyrobu hutniczego typu wżery to

- A. wgłębienia powstałe na skutek korozji.
- B. wgłębienia powstałe na skutek wgniecenia zgorzeliny.
- C. mechaniczne uszkodzenia wyrobu będące wynikiem zarysowania jego powierzchni.
- D. nierównomierność na powierzchni wyrobu będąca wynikiem niegładkiej powierzchni wlewnic.