

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 kratek 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.

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

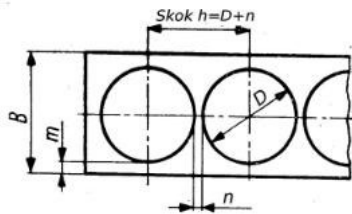
- A. normalizacji.
- B. energetyczny.
- C. technologiczny.
- D. ochrony środowiska.

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 węglazotowania 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.

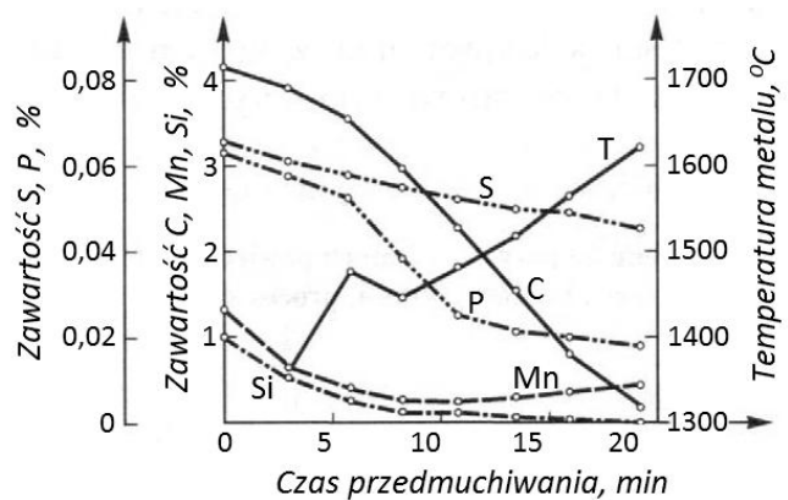


D.

Zadanie 9.

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

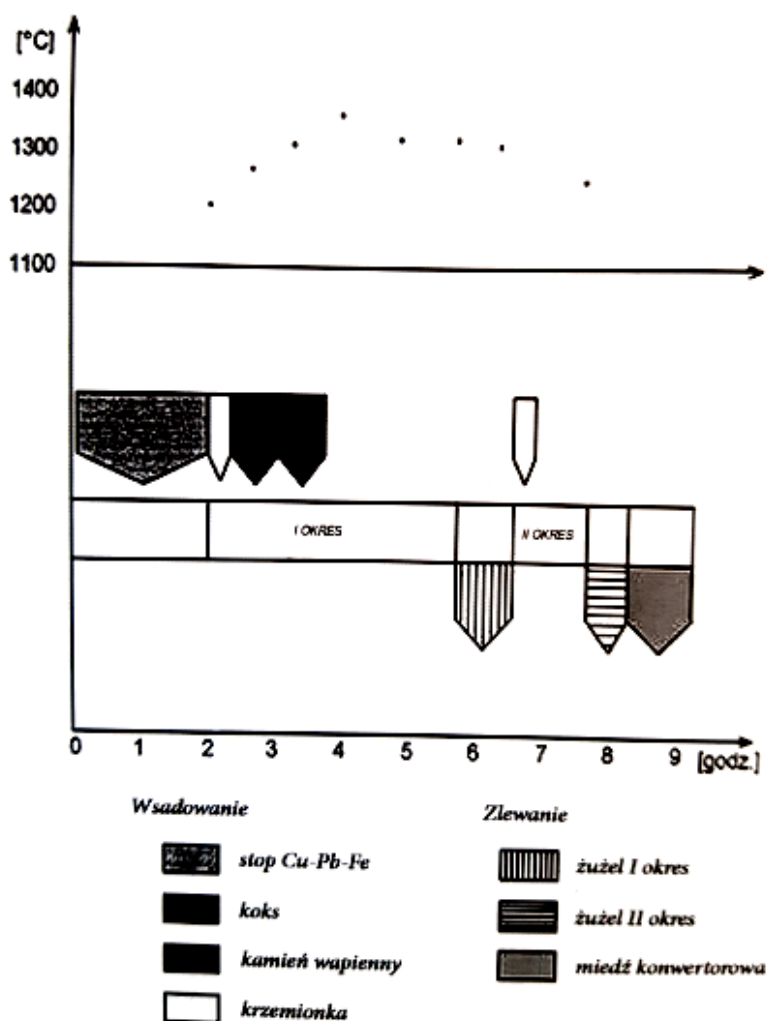
- A. 3 minuty.
- B. 6 minut.
- C. 8 minut.
- D. 11 minut.



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:

- A. usunięcie szlamu anodowego, wyjęcie katod, usunięcie elektrolitu, wyjęcie anod.
- B. wyjęcie anod, usunięcie szlamu anodowego, wyjęcie katod, usunięcie elektrolitu.
- C. usunięcie elektrolitu, wyjęcie anod, usunięcie szlamu anodowego, wyjęcie katod.
- D. wyjęcie katod, usunięcie elektrolitu, wyjęcie anod, usunięcie szlamu anodowego.

Zadanie 14.

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

- A. Koalescencja i sedymentacja, spust odwiesinowego żużła, spust stopu Cu-Pb-Fe, redukcja.
- B. Redukcja, koalescencja i sedymentacja, spust odwiesinowego żużła, spust stopu Cu-Pb-Fe.
- C. Spust stopu Cu-Pb-Fe, redukcja, koalescencja i sedymentacja, spust odwiesinowego żużła.
- D. Spust odwiesinowego żużła, spust stopu Cu-Pb-Fe, redukcja, koalescencja i sedymentacja.

Zadanie 15.

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

- A. intensywnego utleniania C
- B. intensywnego utleniania Fe
- C. utleniania C oraz utleniania Fe, Mn
- D. utleniania Fe, Mn, Si oraz utleniania C

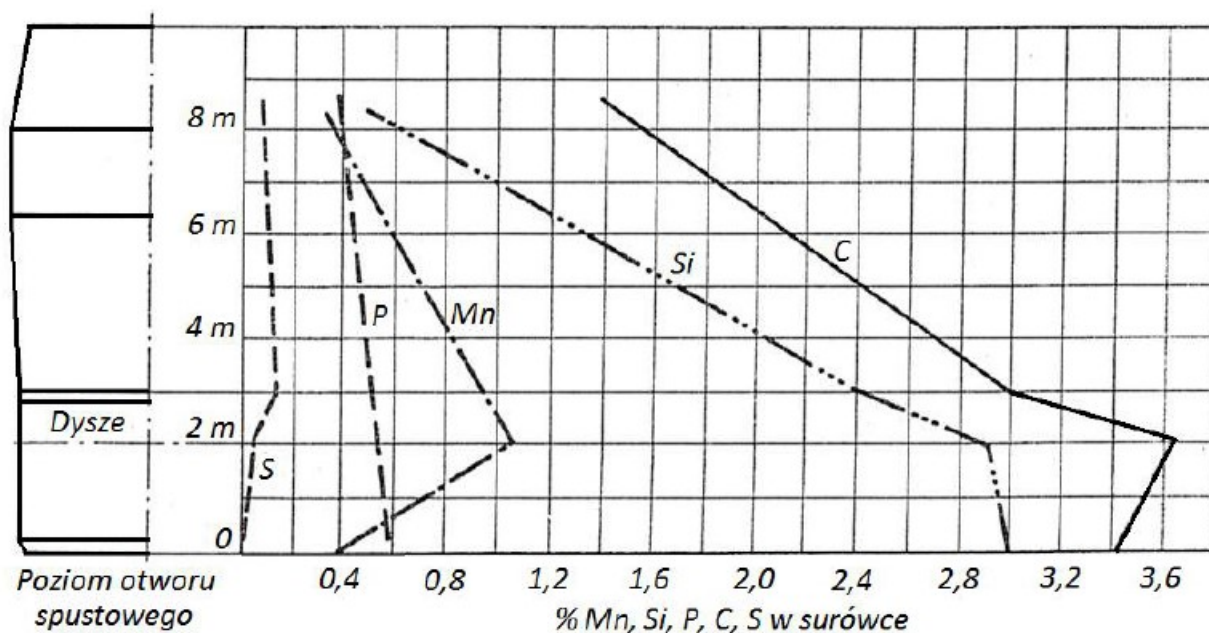
Zadanie 16.

| 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.

- A. 36,0 T
- B. 58,8 T
- C. 360,0 Mg
- D. 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.

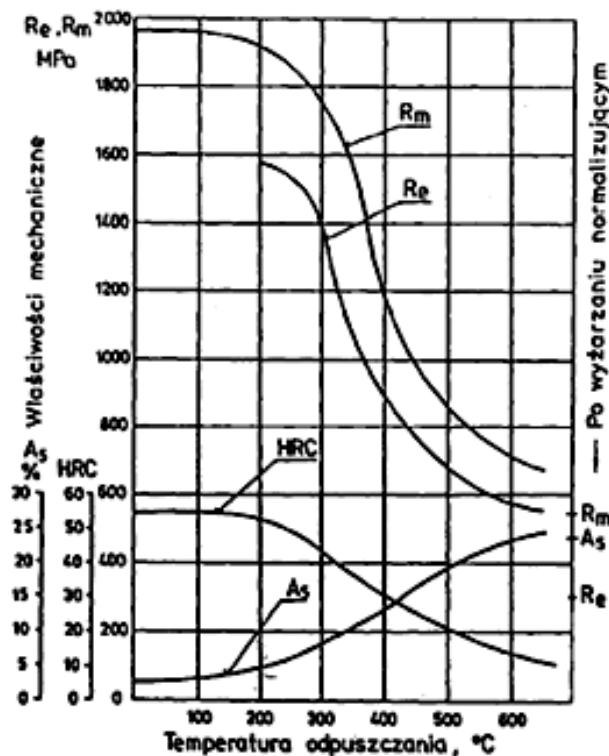
Którą z wymienionych substancji należy zastosować jako środek smarujący w procesie wyciskania kształtowników stalowych na gorąco?

- 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.

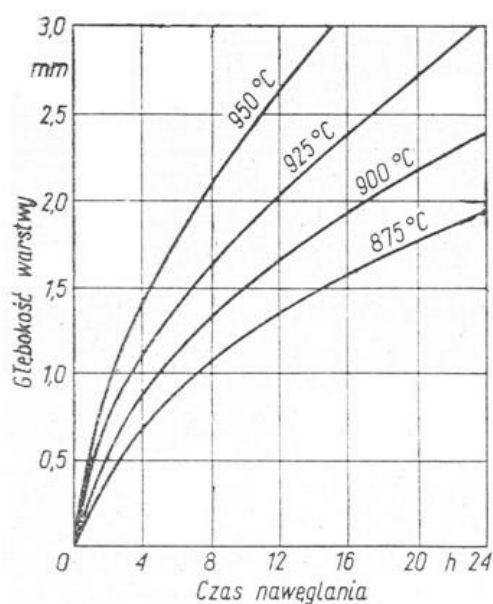
Prawidłowa kolejność operacji w procesie azotowania jest następująca:

- 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:

- A. chłodzenie, cięcie, prostowanie, kontrola jakości.
- B. cięcie, prostowanie, chłodzenie, kontrola jakości.
- C. chłodzenie, prostowanie, kontrola jakości, cięcie.
- D. prostowanie, chłodzenie, kontrola jakości, cięcie.

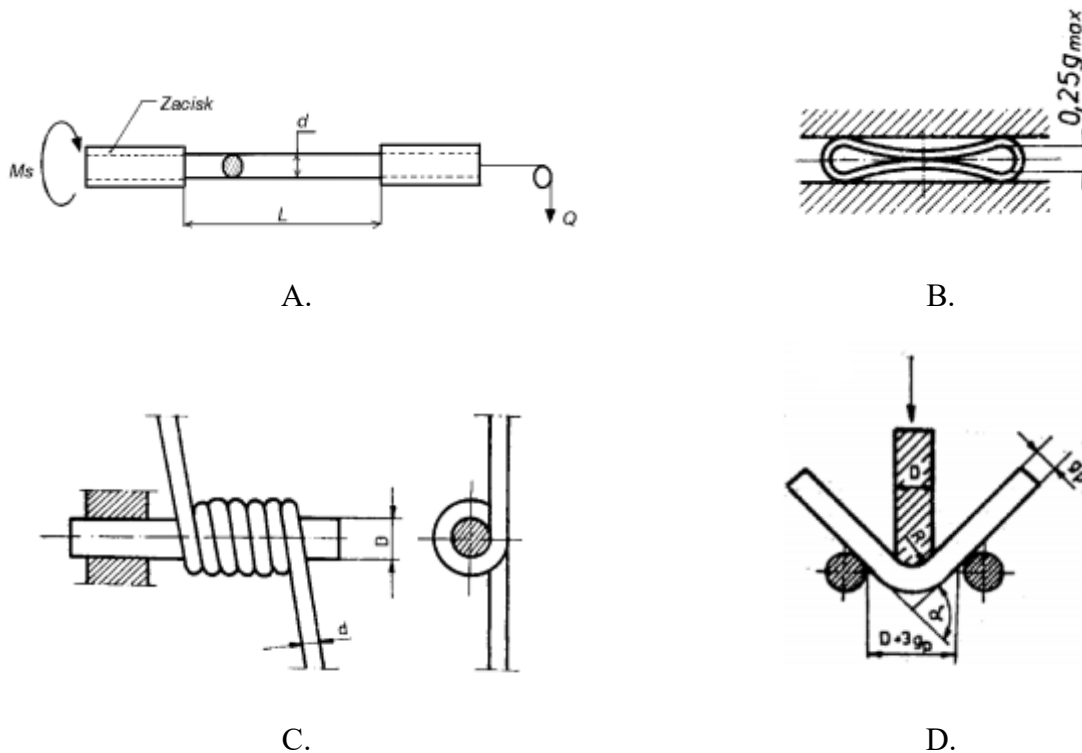
Zadanie 27.

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

- A. Azotowanie wysokotemperaturowe.
- B. Cynowanie elektrolityczne.
- C. Krzemowanie dyfuzyjne.
- D. 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

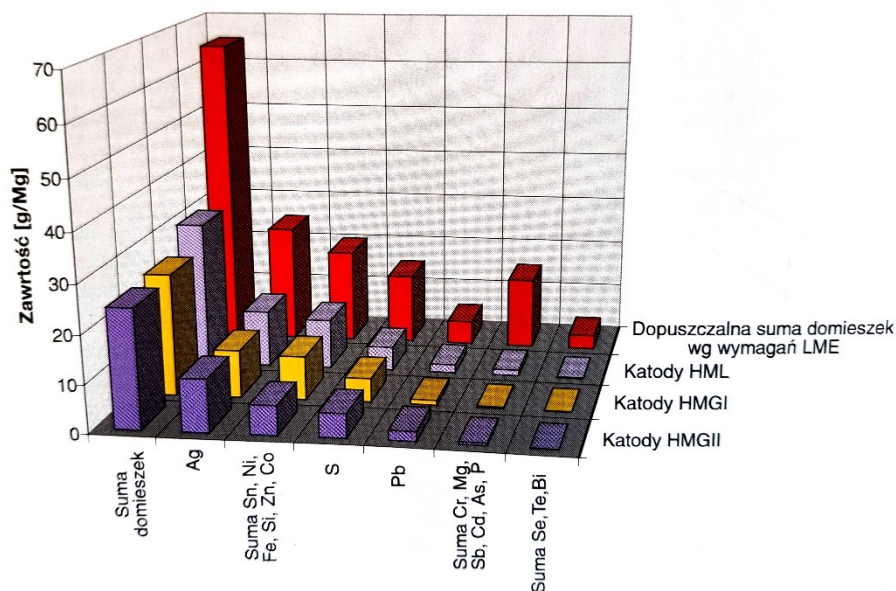
- A. Polskich Normach.
- B. instrukcji stanowiskowej.
- C. dokumentacji technicznej.
- D. dokumentacji technologicznej.

Zadanie 30.

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

- A. Sprawdzian 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.

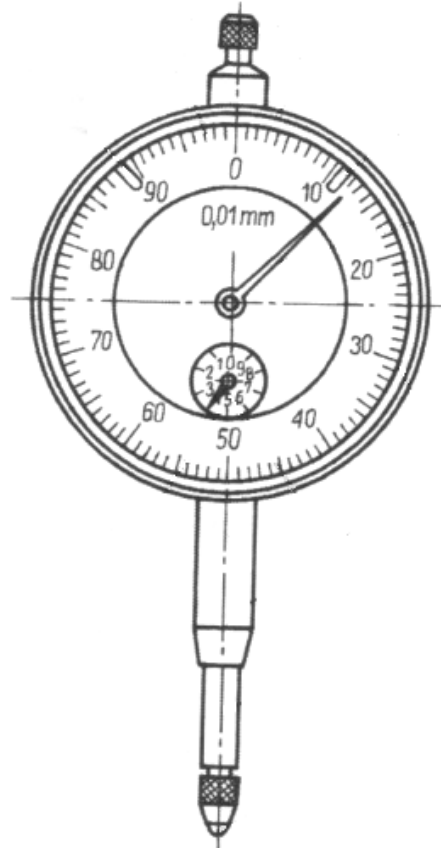
Metoda badania twardości materiału polegająca na dwustopniowym wciskaniu wglębniaka to metoda

- 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.

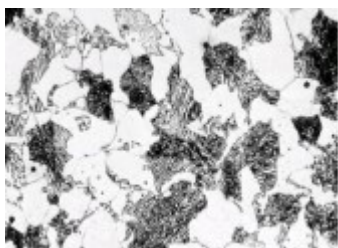
| Charakterystyka drutu z miedzi beztlenowej Cu – OFE | |
|---|------------|
| Zanieczyszczenia, g/Mg | Max. 25 |
| Zanieczyszczenia O ₂ , g/Mg | Max. 3 |
| Przewodność w 20°C, MS/m | Min. 58,87 |
| Wydłużenie, % | 38±2 |
| Wytrzymałość na rozciąganie.MPa | 180±10 |

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

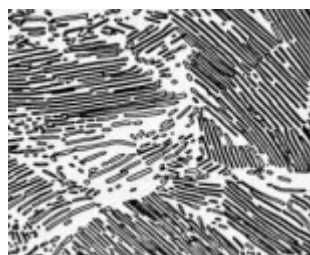
- A. dynamiczną rozciągania.
- B. statyczną rozciągania.
- C. statyczną ściskania.
- D. wydłużania spirali.

Zadanie 35.

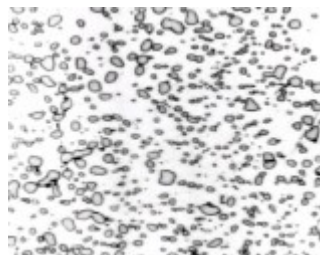
Strukturę stali eutektoidalnej przedstawiono na rysunku oznaczonym literą



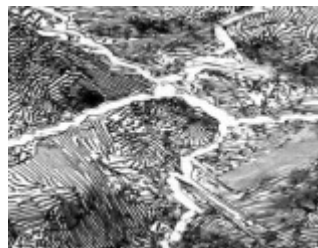
A.



B.



C.



D.

Zadanie 36.

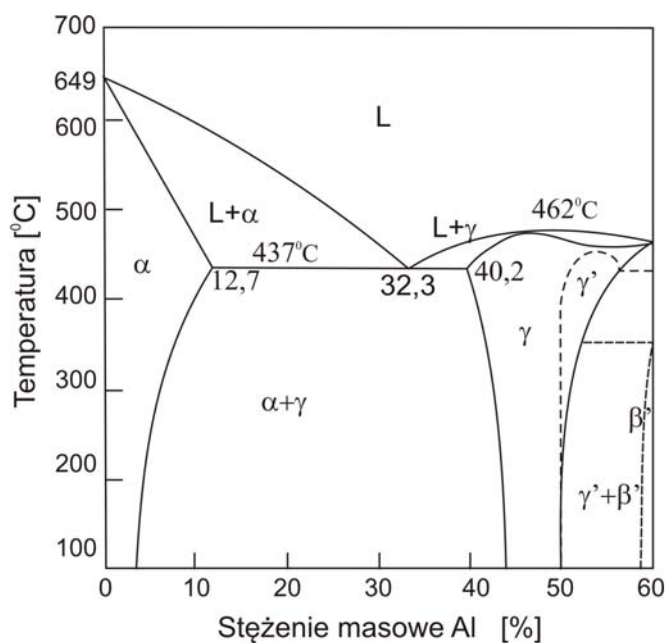
Perlitem nazywa się

- 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.

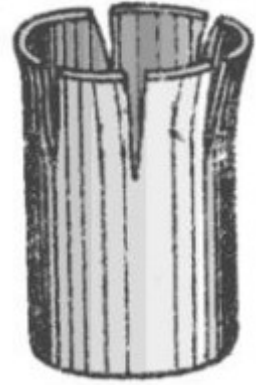
- A. α
- B. β'
- C. $\alpha+\gamma$
- D. $\gamma'+\beta'$



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.