

Egzamin inżynierski – Chemia Budowlana

Technologie informacyjne

1. Zakres liczb, które możemy zakodować w komputerze zależy od:
 - a) liczby bitów przeznaczonych na reprezentację liczby
 - b) pojemności pamięci operacyjnej
 - c) złożoności algorytmu obliczeniowego
 - d) liczby bitów w rejestrach mikroprocesora.

2. Unicode to:
 - a) standard kodowania znaków
 - b) sposób kodowania dostępny jedynie w systemie Windows
 - c) format plików zawierających grafikę
 - d) algorytm kompresji stratnej.

3. Grafika rastrowa umożliwia zakodowanie:
 - a) obrazów o rozdzielczości nie większej niż 300 dpi
 - b) maksymalnie 256 kolorów
 - c) jednego piksela na jednym lub kilku bitach, w zależności od liczby kolorów
 - d) obrazów, które mogą być dowolnie powiększane bez utraty jakości.

4. W relacyjnej bazie danych:
 - a) wszystkie wartości atrybutów oparte są na prostych typach danych
 - b) wszystkie wartości atrybutów oparte są na złożonych typach danych
 - c) nie jest możliwy współbieżny dostęp do danych
 - d) wielkość zbioru danych nie może być większa niż pojemność pamięci operacyjnej.

5. Programy typu CAD umożliwiają:
 - a) komputerowe wspomaganie projektowania,
 - b) zaawansowane przetwarzanie tekstu i przygotowanie stron gazet do druku,
 - c) tworzenie oprogramowania systemów pomiarowych
 - d) obsługę poczty elektronicznej.

6. Podczas stosowania systemu zmiennoprzecinkowego problemem jest:
 - a) kumulacja błędów zaokrągleń podczas długotrwałych obliczeń
 - b) kodowanie liczb niecałkowitych
 - c) nieefektywny sposób reprezentacji liczb
 - d) brak odpowiedniego oprogramowania wykorzystującego ten system.

7. Format plików graficznych JPEG:

- a) wykorzystuje stratny algorytm kompresji obrazów graficznych
- b) służy do zapisu grafiki wektorowej
- c) nie daje możliwości zapisu obrazów obiektów naturalnych
- d) jest identyczny z formatem BMP.

8. System skalowalny:

- a) nie daje możliwości pracy wielozadaniowej
- b) można rozbudować lub uprościć w zależności od potrzeb
- c) wymaga specjalnego sprzętu oraz oprogramowania
- d) jest przede wszystkim stosowany w grafice inżynierskiej.

9. Technologia m-plików stosowana w Matlabie umożliwia:

- a) definiowanie macierzy jako podstawowej struktury danych
- b) rozszerzania możliwości programu poprzez tworzenie własnych skryptów oraz funkcji
- c) wykonywanie funkcji wbudowanych dla dowolnych danych wejściowych
- d) eksport wyników obliczeń w różnych formatach.

10. Kompilator to program umożliwiający:

- a) scalenie kilku obrazów w jednym pliku
- b) scalenie binarnych fragmentów programu w jedną całość i dołączanie procedur systemowych
- c) śledzenie wykonywania programu
- d) automatyczne tłumaczenie kodu napisanego w jednym języku programowania na równoważny kod w innym języku (np. kod maszynowy)

11. 32 bitowy adres IP, w klasie średniej B (podział adresu 14:16) pozwala na dołączenie:

- a) 256 sieci, po 16777216 komputerów
- b) 4096 sieci, po 16384 komputery
- c) 16384 sieci, każda po 65536 komputerów
- d) 65536 sieci, każda po 262144 komputery

12. Parametr RPM dysków twardych określa:

- a) średni czas pomiędzy dwoma kolejnymi odczytami danych zapisanych w różnych sektorach dysku twardego
- b) liczbę obrotów talerzy na minutę
- c) szybkość dostępu głowicy do danych zapisanych w szukanym sektorze
- d) opóźnienie obrotowe głowicy

13. Router, to urządzenie sieciowe służące do:

- a) łączenia różnych rodzajów sieci i określania optymalnej trasy dla pakietów
- b) łączenia osobnych segmentów sieci ze sobą, rozszerzając sieć poza maksymalne wymiary pojedynczego segmentu
- c) komunikacji różnych sieci ze sobą i tłumaczenia różnych typów protokołów
- d) komunikacji wewnątrz segmentów sieci lokalnej.

14. DES (Data Encryption Standard), to:

- a) amerykański standard szyfrowania z 56 – bitowym kluczem symetrycznym,
- b) standard NIST z symetrycznym kluczem 128 bitowym
- c) amerykański standard szyfrowania z asymetrycznym kluczem 64 bitowym
- d) amerykański standard szyfrowania, wykorzystywany w podpisie cyfrowym

15. Firewall służy do

- a) ochrony sieci wewnętrznej przed atakami z zewnątrz, zezwalając na autoryzowany dostęp do danych wewnętrznych
- b) ochrony sieci wewnętrznej przed atakami z zewnątrz, zezwalając na swobodny dostęp do danych wewnętrznych
- c) ochrony sieci wewnętrznej przed atakami z zewnątrz, zezwalając na modyfikacje dowolnych danych wewnętrznych
- d) ochrony sieci wewnętrznej przed atakami z zewnątrz, zezwalając na nieautoryzowany dostęp do wybranych zasobów

16. HTTP, to:

- a) protokół warstwy aplikacji serwera WWW
- b) strona WWW, zawierająca obiekty, do których można tworzyć odsyłacze
- c) język programowania stron WWW
- d) protokół warstwy sieciowej routera

17. DNS, to:

- a) rozproszona baza danych nazw symbolicznych urządzeń sieciowych
- b) protokół umożliwiający zdalne logowanie na serwerze
- c) serwer sieci Web
- d) protokół służący do wysyłania poczty elektronicznej

18. SMTP, to:

- a) protokół służący do wysyłania poczty elektronicznej
- b) protokół służący do odbioru poczty elektronicznej z serwera pocztowego
- c) protokół służący do wysyłania i odbioru poczty elektronicznej
- d) protokół służący do zdalnego logowania na serwerze poczty elektronicznej

19. RSA, to:

- a) standard szyfrowania z kluczem asymetrycznym
- b) standard cyfrowego podpisu
- c) standard tworzenia skrótu wiadomości
- d) standard szyfrowania z kluczem symetrycznym

20. Charakterystyczną cechą topologii gwiazdy jest:

- a) centralna rola HUB-a – każde urządzenie w segmencie sieci łączy się z innymi za jego pośrednictwem
- b) budowa segmentu sieci za pomocą pojedynczego kabla, zakończonego terminatorami
- c) niezawodność, wynikająca z utworzenia połączeń „każdy z każdym”
- d) brak kolizji między pakietami - dane wędrują tylko w jednym kierunku w pojedynczym pierścieniu

Matematyka

1. Wartość całki nieoznaczonej $\int e^x dy$ wynosi:
 - a) $e^x + C$
 - b) $ye^x + C$
 - c) $e^y + C$
 - d) $xe^y + C$

2. Jeżeli $\log_a b = c$, to:
 - a) $a = e^b$
 - b) $b = a^c$
 - c) $b = 10^a$
 - d) $b = c^a$

3. Funkcję $\frac{ax+b}{cx+d}$ gdzie $ad - bc \neq 0$, $c \neq 0$, nazywamy:
 - a) homograficzną
 - b) okresową
 - c) wielomianową
 - d) cyklometryczną

4. Ile liczb pierwszych znajduje się w przedziale $[0,10]$?
 - a) 3
 - b) 4
 - c) 5
 - d) 6

5. Jeżeli w danym punkcie pierwsza pochodna funkcji przyjmuje wartość 0, a druga pochodna jest dodatnia, to jest to:
 - a) minimum
 - b) maksimum
 - c) punkt przegięcia
 - d) punkt krytyczny

6. Funkcja $f(x) = x^2 + 4$ określona na zbiorze liczb rzeczywistych:
 - a) ma dwa miejsca zerowe
 - b) przyjmuje wartości $y \geq 4$
 - c) jest funkcją wykładniczą
 - d) jest symetryczna względem osi x

7. Jeżeli $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x_0) = +\infty$, to:

- a) w punkcie x funkcja nie jest określona
- b) w punkcie x funkcja ma asymptotę poziomą
- c) funkcja jest rosnąca w całej dziedzinie
- d) funkcja jest wszędzie określona

8. Dla liczby zespolonej $z = a + bi$, poprzez \bar{z} oznacza się jej:

- a) sprzężenie, równe $\bar{z} = \sqrt{a^2 + b^2}$
- b) sprzężenie, równe $\bar{z} = a - bi$
- c) moduł, równy $\bar{z} = a - bi$
- d) moduł, równy $\bar{z} = \sqrt{a^2 + b^2}$

9. Wartość wyrażenia $\log A - \log B$ wynosi:

- a) $\log(A - B)$
- b) $\log_A B$
- c) $\log \frac{A}{B}$
- d) $\log A^B$

10. Podstawą logarytmu naturalnego jest liczba:

- a) 10
- b) e
- c) π
- d) **2**

11. Zapis $\forall_{x \in X} \exists_{y \in Y} : x + y = 1$ oznacza:

- a) istnieje takie x należące do zbioru X , że dla każdego y należącego do zbioru Y zachodzi $x + y = 1$
- b) nie istnieje takie x należące do zbioru X i takie y należące do zbioru Y , że $x + y = 1$
- c) dla każdego x należącego do zbioru X istnieje y należące do zbioru Y , takie że $x + y = 1$
- d) dla każdego x należącego do zbioru X i dla każdego y należącego do zbioru Y zachodzi równanie $x + y = 1$

12. Pochodna funkcji $f(x) = \frac{1}{x^2}$ wynosi

- a) $-\frac{2}{x^3} + C$
- b) $-\frac{2}{x^3}$
- c) $\ln(x)$
- d) $2x$

13. Wartość całki nieoznaczonej $\int 3x^2 dx$ wynosi:

- a) $x^3 + C$
- b) $6x + C$
- c) $\frac{3x^3}{2} + C$
- d) $\frac{x^3}{3} + C$

14. Wartość całki oznaczonej $\int_0^\pi \sin x dx$ wynosi:

- a) **1**
- b) 2
- c) π
- d) **0**

15. Dla $z = a + bi$; $w = c + di$; $a, b, c, d \in \mathbb{R}$; $z, w \in \mathbb{C}$; wartość iloczynu $z \cdot w$ wynosi

- a) $ac + i(bc + ad)$
- b) $ac + bd + i(bc + ad)$
- c) $ac - bd + i(bc + ad)$
- d) $ac - ad + i(bc + bd)$

16. Druga pochodna funkcji $f(x) = \sin x$ wynosi:

- a) $\cos x$
- b) $\sin x$
- c) $-\cos x$
- d) $-\sin x$

17. Jeżeli $X \subset Y$ i $Y \subset Z$ to związek między X i Z można opisać jako:

- a) $X = Z$
- b) $X \subseteq Z$
- c) $X \subset Z$
- d) Nie ma związku między X i Z .

18. Iloczyn skalarny wektorów $A \cdot B$ na płaszczyźnie dany jest wzorem (gdzie A_x, A_y, B_x, B_y są składowymi wektorów, α jest kątem pomiędzy wektorami):

- a) $AB \sin \alpha$
- b) $A_x B_x + A_y B_y$
- c) $A_x B_y + A_y B_x$
- d) $A_x A_y + B_x B_y$

19. Zbiorem wartości funkcji $f(x) = \ln x$ jest:
- a) zbiór liczb rzeczywistych
 - b) zbiór liczb rzeczywistych z wyłączeniem 0
 - c) zbiór liczb rzeczywistych z wyłączeniem 1
 - d) zbiór liczb rzeczywistych większych od 0

20. Wartość wyrażenia $e^{\ln e}$ wynosi:

- a) **1**
- b) e
- c) $\ln e$
- d) $\frac{e}{\ln e}$

21. Wartość całki nieoznaczonej $\int \frac{\sin x}{2} dx$ wynosi:

- a) $-\frac{1}{2} \cos x + C$
- b) $-\cos x \sin x + C$
- c) $2 \cos x \sin x + C$
- d) $2 \operatorname{tg} x + C$

Chemia ogólna i nieorganiczna - kurs podstawowy

1. Masa cząsteczkowa substancji to:

- a) masa cząsteczki tej substancji
- b) stosunek masy cząsteczki do masy jednego mola tej substancji
- c) stosunek masy cząsteczki do 1/12 masy atomu ^{12}C
- d) liczba gramów substancji równa liczbowo jednemu molowi

2. Suma liczb protonów i neutronów w jądrze atomowym to liczba:

- a) atomowa
- b) masowa
- c) molowa
- d) Avogadro

3. Bertolidami są to związki chemiczne

- a) spełniające prawo stałości składu chemicznego
- b) wykazujące niewielkie odstępstwo od składu ściśle stechiometrycznego
- c) organiczne związki chemiczne o niezmiennym składzie ilościowym
- d) których skład nie jest zależny od sposobu otrzymywania lub pochodzenia.

4. Zgodnie z prawem Avogadro

- a) masa cząsteczkowa jest sumą średnich mas atomowych atomów
- b) ciśnienie całkowite mieszaniny gazów jest sumą ciśnień parcjalnych składników
- c) w ustalonych warunkach te same objętości różnych gazów zawierają takie same liczby cząsteczek
- d) masa substratów reakcji chemicznej jest równa masie produktów

5. Orbital atomowy jest to

- a) funkcja opisująca tor poruszającego się elektronu w atomie
- b) orbita elektronu w modelu atomu Bohra
- c) funkcja falowa opisująca rozkład prawdopodobieństwa napotkania elektronu w atomie
- d) energia atomu w stanie podstawowym

6. Orbital molekularny typu σ to

- a) orbital, dla którego maksymalne prawdopodobieństwo napotkania elektronów wypada w obszarze zawierającym oś wiązania
- b) orbital atomowy dla liczby kwantowej $n = 0$
- c) orbital antywiązący
- d) orbital, który powstaje w wyniku bocznego nałożenia się orbitali atomowych typu p

7. Hybrydyzacja sp^3 prowadzi do utworzenia struktury o geometrii

- a) piramidy trygonalnej podwójnej
- b) płaskiej trygonalnej
- c) tetraedrycznej
- d) oktaedrycznej

8. Siły jądrowe wiążące neutrony i protony w jądrze atomowym

- a) mają własność wysycania, t.j. każdy nukleon oddziałuje tylko z najbliższymi sąsiadami
- b) mają charakter centralny
- c) są zależne od ładunku neutronu i protonu
- d) są silne i dlatego dalekozasięgowe

9. Samorzutna przemiana jądrowa α

- a) wiąże się z emisją jąder helu
- b) polega na emisji antyelektronu (pozytonu) w wyniku rozpadu protonu
- c) polega na emisji kwantu energii w wyniku przejścia jądra ze stanu wzbudzonego do podstawowego
- d) polega na „przechwyceniu” przez jądro elektronu z najbliższej powłoki elektronowej

10. Równanie Clapeyrona nie jest spełnione dla plazmy

- a) dlatego, że średnia energia kinetyczna cząstek w plazmie jest mniejsza od energii oddziaływań pomiędzy nimi
- b) z powodu silnych oddziaływań magnetycznych i elektrostatycznych jej składników
- c) dlatego, że plazma nie jest elektrycznie obojętna w skali makroskopowej
- d) nieprawda, równanie Clapeyrona jest spełnione dla plazmy, ponieważ jest gazowym stanem skupienia

11. Siły van der Waalsa

- a) są to słabe siły wewnątrzcząsteczkowe
- b) są wynikiem oddziaływań elektrostatycznych pomiędzy cząsteczkami
- c) nie występują w kryształach molekularnych
- d) są odwrotnie proporcjonalne do kwadratu odległości między cząsteczkami

12. Para nienasycona

- a) jest w stanie równowagi termodynamicznej z fazą skondensowaną
- b) to para, która w danej temperaturze osiągnęła maksymalne ciśnienie
- c) to para, w której ciśnienie nie jest zależne od objętości
- d) jest rodzajem gazu, w którym występują cząsteczki powiązane siłami van der Walsa

12. Dysocjacja elektrolityczna

- a) to zespół procesów zachodzących w roztworze w wyniku przepływu prądu elektrycznego
- b) w roztworach jest procesem nieodwracalnym
- c) zachodzi jedynie pod wpływem zewnętrznego pola elektrycznego
- d) to rozpad substancji na jony pod wpływem działania rozpuszczalnika

13. Rozpuszczalność trudno rozpuszczalnych soli

- a) rośnie w roztworach zawierających dobrze rozpuszczalne mocne elektrolity posiadające z nimi wspólny jon
- b) wzrasta w roztworach zawierających dobrze rozpuszczalne mocne elektrolity nie posiadające z nimi wspólnego jonu
- c) zawsze rośnie ze wzrostem temperatury
- d) zależy od wielkości krystalitów tej soli

14. pH roztworu buforowego, będącego mieszaniną słabego kwasu i jego soli z mocną zasadą, zależy od:

- a) stężenia kwasu, c_k
- b) stężenia soli, c_s
- c) stosunku stężenia kwasu do stężenia soli, c_k/c_s
- d) jest stałe i wynosi 5,5

15. Rozcieńczanie roztworu buforowego prowadzi do:

- a) zwiększenia pojemności buforowej
- b) zmniejszenia pojemności buforowej
- c) zmiany odczynu roztworu
- d) zwiększenia stopnia dysocjacji soli

16. Liczba koordynacyjna to:

- a) liczba ligandów dowolnego typu połączonych z atomem centralnym
- b) liczba wiązań koordynacyjnych pomiędzy ligandami a atomem centralnym
- c) liczba wiązań koordynacyjnych pomiędzy ligandami
- d) liczba cząsteczek lub jonów w związku kompleksowym

17. Prawo równowagi chemicznej stosujemy wyłącznie do:

- a) reakcji odwracalnych
- b) reakcji nieodwracalnych
- c) reakcji dysocjacji
- d) reakcji pomiędzy gazami

18. Stopień dysocjacji słabego elektrolitu

- a) maleje ze wzrostem stężenia roztworu
- b) maleje ze wzrostem temperatury
- c) maleje ze wzrostem przenikalności dielektrycznej rozpuszczalnika
- d) więcej niż jedna z powyższych odpowiedzi jest prawidłowa

19. Siła jonowa to:

- a) suma iloczynów stężeń i kwadratów ładunków dla wszystkich jonów występujących w roztworze
- b) siła oddziaływania pomiędzy jonami przeciwnego znaku w roztworach elektrolitów
- c) siła oddziaływania pomiędzy wszystkimi jonami w roztworach elektrolitów
- d) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

Chemia analityczna

1. Analiza specjacyjna to:

- a) identyfikacja i ilościowe oznaczenie jednego lub wielu chemicznych indywiduów w badanym układzie
- b) jakościowe oznaczenie wszystkich pierwiastków i związków chemicznych w badanym układzie
- c) analiza materiałów specjalnego przeznaczenia
- d) analiza prowadzona w warunkach specjalnych

2. Próbka reprezentatywna to:

- a) próbka przygotowana do analizy w postaci roztworu
- b) próbka badanego materiału pomniejszona do 100 miligramów
- c) odzwierciedlająca właściwości obiektu w odniesieniu do postawionego problemu
- d) próbka możliwie jak najmniejsza

3. Wielkość próbki, którą należy pobrać do analizy z badanego obiektu ciągłego zależy od:

- a) rodzaju obiektu (ciało stałe, ciecz, gaz)
- b) zawartości oznaczanego składnika w próbce
- c) zawartości oznaczanego składnika w próbce i zakresu oznaczalności metody analitycznej
- d) górnej granicy liniowości metody analitycznej

4. Czułość metody analitycznej to:

- a) najmniejsza zawartość analitu możliwa do wykrycia daną metodą
- b) funkcja odwrotna do funkcji pomiarowej
- c) funkcja odwrotna do funkcji analitycznej
- d) najmniejsze stężenie możliwe do oznaczenia daną metodą

5. Funkcja analityczna to:

- a) zmiany fizykochemicznych własności wskaźnika pod wpływem analitu
- b) zaprojektowana procedura oznaczenia analitu realizowana przez urządzenie pomiarowe
- c) specyficzna rola substancji pomocniczej umożliwiającej wykonania analizy
- d) odwrotna postać funkcji kalibracyjnej

6. Kalibracja metody analitycznej polega na:

- a) badaniu odzysku wzorca dodanego celowo do roztworu próbki
- b) zastosowaniu w analizie materiałów certyfikowanych
- c) wzorcowaniu układu pomiarowego
- d) eksperymentalnym wyznaczeniu funkcji pomiarowej

7. Certyfikowany materiał odniesienia to:

- a) odczynniki o bardzo wysokiej klasie czystości
- b) materiały stosowane do kalibracji metody analitycznej
- c) substancje chemiczne o znanych właściwościach fizycznych i chemicznych
- d) substancja chemiczna o znanym (w wymaganym zakresie) składzie i właściwościach na tyle dobrze określonych by można ją było użyć np. do kalibracji instrumentu

8. Do pomiaru natężenia promieniowania elektromagnetycznego służy:

- a) tranzystor polowy
- b) wzmacniacz operacyjny
- c) detektor konduktometryczny
- d) fotoogniwo

9. W metodzie konduktometrycznej dokonuje się pomiaru:

- a) prądu „zwarcia”
- b) napięcia zmiennego
- c) oporności właściwej
- d) przewodnictwa elektrycznego

10. Elektroda referencyjna to:

- a) elektroda dodatnio spolaryzowana względem elektrody wskaźnikowej
- b) elektroda, która odzwierciedla potencjał zewnętrznego źródła zasilania
- c) elektroda podłączona do zewnętrznego źródła prądu
- d) elektroda, doskonale niepolaryzowana

11. Pomiar SEM ogniwa realizowany jest w warunkach:

- a) galwanostatycznych
- b) potencjostatycznych
- c) bezprądowych
- d) przy zerowym spadku napięcia na oporności własnej roztworu badanego

12. Punkt końcowy miareczkowania (PKM) to:

- a) ostatnia zarejestrowana wartość sygnału analitycznego
- b) moment, w którym przerywane jest miareczkowanie
- c) moment, w którym odpowiedź czujnika przyjmuje wartość stałą
- d) oszacowana instrumentalnie wartość punktu równowagi (PR)

13. Woltamperometria to metoda analizy:

- a) kationów, w roztworach o stałym przewodnictwie elektrolitycznym
- b) specyficznych substancji nazywanych depolaryzatorami
- c) substancji ulegających specyficznej adsorpcji na powierzchni elektrody pracującej
- d) oparta na rejestracji zmian potencjału elektrody pracującej w funkcji czasu elektrolizy

14. Metodą fotometrii płomieniowej można oznaczać:

- a) wszystkie metale
- b) wszystkie niemetale
- c) metale alkaliczne
- d) tylko pierwiastki drugiej grupy układu okresowego

15. W metodzie atomowej spektrometrii absorpcyjnej źródłem promieniowania jest:

- a) płomień palnika
- b) łuk elektryczny
- c) lampa deuterowa
- d) lampa z katodą węgłową

16. Czujnik chemiczny to:

- a) urządzenie, na którym przebiegają tylko kontrolowane procesy chemiczne
- b) urządzenie, w którym procesy chemiczne są źródłem sygnału niezakłóconego obecnością interferentów
- c) urządzenie, które przetwarza chemiczną informację na sygnał użyteczny analitycznie
- d) urządzenie przetwarzające sygnał analityczny na sygnał chemiczny

17. Sygnał analityczny dostarcza informacji o:

- a) natężeniu promieniowania
- b) mierzonej wielkości elektrycznej
- c) składzie chemicznym próbki
- d) klasie instrumentu użytego do pomiaru

18. Błąd systematyczny można wykryć poprzez:

- a) użycie odczynników o wysokiej czystości
- b) dobranie odpowiedniej strategii pobierania próbki
- c) analizy certyfikowanego materiału referencyjnego
- d) wyciągnięcie średniej z co najmniej trzech wyników analizy

19. Eliminacja lub redukcja błędu przypadkowego jest możliwa poprzez:

- a) użycie estymatora nieobciążonego (np. średniej)
- b) zastosowanie czystych odczynników
- c) zastosowanie odpowiednich wzorców substancji oznaczanych
- d) zastosowanie certyfikowanych materiałów odniesienia

20. Prawidłowo przedstawiony wynik analizy chemicznej to:

- a) oznaczone stężenie (zawartość) analitu
- b) oznaczone stężenie (zawartość) analitu +/- niepewność oznaczenia
- c) oznaczone stężenie (zawartość) analitu +/- spójność pomiarowa
- d) wynik oznaczenia podany z dokładnością dwóch cyfr znaczących

Technologia Materiałów budowlanych

1. CEM II/A-W to:

- a) Cement pucolanowy o zawartości popiołów lotnych do 35%
- b) Cement portlandzki popiołowy o zawartości popiołu lotnego do 20%
- c) Cement portlandzki popiołowy o zawartości popiołu wapiennego do 35%
- d) Cement portlandzki wapienny o zawartości wapienia do 20%

2. Dodatki o charakterze pucolanowym do cementów to:

- a) tufy wulkaniczne, diatomity, mikrokrzemionka, peryklaz
- b) popioły wulkaniczne, trasy, anhydryt, gezy
- c) pył krzeminkowy, popioły lotne, wapień, łupek palony
- d) ziemia okrzemkowa, diatomity, trasy, popiół lotny wapienny,

3. Spoiwami hydraulicznymi są:

- a) wapno hydrauliczne, cement glinowy, cement romański
- b) gips hydrauliczny, cement portlandzki, cement hutniczy
- c) cement portlandzki, cement hutniczy, cement Sorrela
- d) wapno, cement portlandzki, anhydryt

4. Spoiwa gipsowe uzyskane przez wyprażenie gipsu naturalnego można uszeregować wg kryterium wodorzędności :

- a) anhydryt II, gips półwodny α , gips półwodny β , anhydryt III
- b) anhydryt II, anhydryt III, gips półwodny α , gips półwodny β
- c) gips półwodny α , gips półwodny β , anhydryt II, anhydryt III
- d) anhydryt I, anhydryt II, anhydryt III, gips budowlany

5. Wapna budowlane wapienne CL to:

- a) wapno palone i ciasto wapienne
- b) wapno palone i wapno hydratyzowane
- c) wapno hydratyzowane i wapno hydrauliczne
- d) wapno dolomitowe

6. Oznaczenia klas ekspozycji betonu : XC1, XS2, XA3 oznaczają :

- a) karbonatyzację w warunkach wilgotnych, stałe zanurzenie w wodzie morskiej, silną agresję chemiczną
- b) umiarkowaną korozję ługującą, agresję chlorkową na mokro, silną agresję chemiczną
- c) karbonatyzację w warunkach suchych, stałe zanurzenie w wodzie morskiej, silną agresję chemiczną
- d) karbonatyzację w warunkach suchych, cykliczne oddziaływanie wody morskiej, agresję mrozową bez środków odladzających

7. W betonach SCC należy zastosować:

- a) mielony żużel wielkopiecowy i domieszki przyspieszające twardnienie
- b) mączkę kwarcową i domieszki upłynniające
- c) mączkę wapienną i domieszki napowietrzające
- d) popiół lotny krzemionkowy i domieszki uszczelniające

8. Informacja, że beton jest klasy C45/55 oznacza, że:

- a) można go uzyskać z cementu klasy 42,5 lub wyższej
- b) jest betonem o wysokiej wytrzymałości
- c) jego wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbce sześcienniej o krawędzi 100 mm wynosi 55 MPa
- d) co 20 próbka walcowa z tego betonu w badaniu po 28 dniach dojrzewania może mieć wytrzymałość poniżej 45 MPa

9. Która informacja na temat autoklawizowanego betonu komórkowego jest nieprawdziwa:

- a) gęstość pozorna betonów komórkowych mieści się w przedziale 300-700 kg/m³
- b) współczynnik przewodzenia ciepła ABK wynosi 0,08-0,20 W/mK
- c) spulchnienie masy następuje w wyniku reakcji proszku glinowego z wodą
- d) kruszywem w tym betonie może być piasek kwarcowy

10. Dla możliwie najbardziej precyzyjnego określenia składu klinkieru portlandzkiego należy zastosować analizę:

- a) dyfraktometrię rentgenowską i magnetyczny rezonans jądrowy
- b) termograwimetrię i analizę chemiczną
- c) mikroskopię optyczną i analizę chemiczną
- d) mikroskopię skaningową i spektroskopię w podczerwieni

11. Normową metodą określenia stosunku wodno/spoiwowego dla gipsu jest:

- a) metoda dyspersji
- b) metoda zasypywania
- c) metoda stolika potrząsalnego
- d) metoda nacinania nożem

12. Wytrzymałość zaprawy klejowej na rozrywanie można ustalić, gdy mamy do czynienia z modelem zerwania:

- a) kohezyjnego z zaprawie
- b) kohezyjnego w podłożu
- c) adhezyjnego od podłoża
- d) adhezyjnego od warstwy klejowej

13. Do możliwie najbardziej obiektywnego wskazania końca wiązania w aparacie Vicata należy użyć:

- a) bolca
- b) igły cylindrycznej
- c) igły stożkowej
- d) igły z nasadką pierścieniową

14. Cementy wg rosnącej wielkości skurczu stwardniałych zapraw można uszeregować:

- a) cem II/B-S 42,5N – cem I 42,5R – cem III/A 32,5N
- b) cem I 42,5R – cem II/B-S 42,5N – cem III/A 32,5N
- c) cem III/A 32,5N – cem II/B-S 42,5N – cem I 42,5R
- d) cem I 42,5R – cem III/A 32,5N – cem II/B-S 42,5N

15. Współczynnik A w równaniu Bolomeya dobiera się na podstawie:

- a) rodzaju kruszywa (naturalne czy łamane) i klasy cementu
- b) rodzaju kruszywa (naturalne czy syntetyczne) i współczynnika c/w
- c) współczynnika w/c i ilości cementu
- d) ilości i klasy cementu, ilości i rodzaju kruszywa

16. W metodzie trzech równań przy określaniu właściwej zawartości wody zarobowej w betonie bierzemy pod uwagę:

- a) zawartość cementu i jego rozwinięcie powierzchni
- b) zawartości i wodożądności cementu i kruszywa
- c) zawartość i wodożądność cementu, wilgotność kruszywa
- d) zawartości cementu i kruszywa oraz zawartość popiołów lotnych i upłynniaczy

17. Wprowadzenie domieszek przyspieszających twardnienie zapraw i betonów wymaga wykonania dodatkowych badań:

- a) początku i końca czasu wiązania oraz wytrzymałości na ściskanie
- b) końca czasu wiązania, wytrzymałości na ściskanie i zawartości powietrza w mieszance
- c) wytrzymałości na ściskanie i zawartości powietrza w mieszance
- d) czasu wiązania i – przy zachowaniu konsystencji – samoczynnego wydzielania się cieczy z mieszanki

18. Przy określaniu gęstości nasypowej wapna cylinder pomiarowy należy zasypać:

- a) równo z brzegiem cylindra
- b) równo z brzegiem cylindra, zagęszczając przez wstrząsanie przy zasypywaniu
- c) zgodnie z kątem naturalnego zsypania nad krawędź cylindra i odciąć nadmiar materiału
- d) przez nasadkę stożkową, zagęszczając ubijakiem

19. Wytrzymałość gipsu charakteryzuje badanie:

- a) po 28 dniach w wodzie
- b) po 28 dniach w warunkach powietrzno – suchych
- c) po 2 dniach w warunkach powietrzno – suchych
- d) po 2 godzinach i wysuszeniu do stałej masy

20. Która z metod nie jest badaniem uziarnienia:

- a) Analiza sitowa
- b) Badanie aparatem Blaine'a
- c) Analiza sedymentacyjna
- d) Analiza spektrofotometryczna

Materiały budowlane i instalacyjne

1. Oznaczenie 52,5R stosowane w nazwie cementu to przybliżona wytrzymałość zmierzona po:

- a) 7 dniach
- b) 14 dniach
- c) 28 dniach
- d) 56 dniach

2. Oznaczenie LL w nazwie cementu według normy PN-EN 197-1 oznacza dodatek:

- a) kamienia wapiennego
- b) łupka palonego
- c) popiołu fluidalnego
- d) pucolany naturalnej

3. Oznaczenie XF oznacza warunki korozji, w których występują:

- a) fluorki
- b) zamrażanie i odmrażanie
- c) karbonatyzacja
- d) siarczany z wody morskiej

4. Spoiwo wapienne jest zaliczane do spoiw powietrznych ponieważ:

- a) przy wypalaniu wapienia stosuje się powietrze
- b) po wypaleniu jest chłodzone powietrzem
- c) można je zgasić wodą na powietrzu
- d) nie wiąże pod wodą

5. Czas wiązania w technologii mineralnych materiałów wiążących bada się aparatem:

- a) Vicata
- b) Abramsa
- c) Le Chateliera
- d) Boehmego

6. Stal w betonie jest pasywowana przy pH:

- a) 2
- b) 10
- c) 12
- d) 7

7. Karbonatyzacja betonu powoduje:

- a) podniesienie pH betonu
- b) obniżenie pH betonu
- c) zwęglenie betonu
- d) nic nie powoduje

8. Do produkcji betonów komórkowych używa się kruszywa o maksymalnym rozmiarze ziarn:

- a) 16 mm
- b) 8 mm
- c) 4 mm
- d) 2 mm

9. Aby uzyskać porowatą strukturę betonów komórkowych używa się w ich produkcji:

- a) żelaza
- b) sodu
- c) glinu
- d) wapnia

10. Klinkieryzacja to proces występujący w produkcji:

- a) cementu
- b) betonu
- c) betonu komórkowego
- d) silikatów

11. Klinkieryzacja prowadzona jest w temperaturze:

- a) otoczenia
- b) 150°C
- c) 278°C
- d) 1450°C

12. Klinkieryzacja prowadzona jest w :

- a) mieszarce
- b) suszarce
- c) autoklawie
- d) piecu

13. W cemencie portlandzkim wieloskładnikowym występuje między innymi faza taka jak:

- a) C-S-H
- b) alit
- c) portlandyt
- d) ettringit

14. Reakcja hydratacji cementu jest reakcją:

- a) egzotermiczną
- b) endotermiczną
- c) odwracalną
- d) żadną z powyższych

15. W typowym europejskim domowym gniazdku elektrycznym występuje prąd:

- a) jednofazowy
- b) dwufazowy
- c) trzyfazowy
- d) 240 fazowy

16. Urządzenie zasilane prądem trójfazowym musi posiadać kabel przyłączeniowy zawierający co najmniej:

- a) jedną żyłę
- b) dwie żyły
- c) trzy żyły
- d) cztery żyły

17. Zaprawa normowa wg PN-EN 196-1 ma w/c równe:

- a) 0,25
- b) 0,3
- c) 0,5
- d) 0,45

18. Wytrzymałość na ściskanie zapraw normowych według normy PN-EN 196-1 bada się na próbkach o wymiarach:

- a) 25x25x150 mm
- b) 25x25x160 mm
- c) 10x10x15 cm
- d) 40x40x160 mm

19. Spoiwo gipsowe jest zaliczane do spoiw powietrznych ponieważ:

- a) jest prażone na powietrzu
- b) wiąże wodę
- c) jest odporne na wodę
- d) nie wiąże pod wodą

20. Wytrzymałość charakterystyczna to wytrzymałość, którą osiąga minimum:

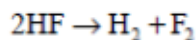
- a) 90 % próbek
- b) 95 % próbek
- c) 99% próbek
- d) 50 % próbek

Chemia Fizyczna

1. Na podstawie średnich entalpii wiązań w kJ z tabeli:

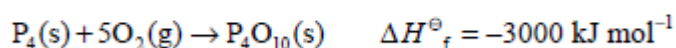
H-H	430
F-F	155
H-F	565

rozstrzygnąć, jaka jest entalpia reakcji w kJ:



- a) +545
- b) +20
- c) -20
- d) -545

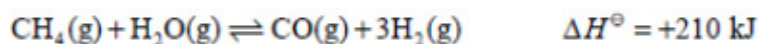
2. Standardowe entalpie reakcji tworzenia dwóch tlenków fosforu są następujące:



Jaka jest standardowa entalpia reakcji utleniania P_4O_6 do P_4O_{10} ?

- a) +4600
- b) +1400
- c) -1400
- d) -4600

3. Równanie odwracalnej reakcji konwersji metanu i jej entalpia podane są poniżej.



Które stwierdzenie jest poprawne, gdy układ jest w równowadze?

- a) Stężenia metanu i tlenku węgla są jednakowe.
- b) Szybkość reakcji w prawo jest większa niż szybkość reakcji w lewo.
- c) Ilość wodoru jest trzykrotnie większa niż ilość metanu.
- d) Standardowa entalpia reakcji w lewo wynosi -210 kJ.

4. Ogniwo składa się z dwóch półogniw: Mg/Mg^{2+} i Fe/Fe^{2+} . Magnez jest metalem bardziej aktywnym chemicznie. Które z poniższych stwierdzeń jest prawdziwe, jeśli ogniwo pracuje?

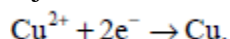
- a) atomy Mg oddają elektrony
- b) stężenie jonów Fe^{2+} wzrasta
- c) elektrony przepływają od półogniwa Fe/Fe^{2+} do Mg/Mg^{2+} .
- d) jony ujemne przepływają przez klucz elektrolityczny od półogniwa Mg/Mg^{2+} do Fe/Fe^{2+} .

5. Przeprowadzono oddzielnie elektrolizę wodnego roztworu bromku magnezu i stopionego wodoru potasu. Na katodzie otrzymano odpowiednio::

- | | | |
|----|------------------------|-------|
| | MgBr ₂ (aq) | KH |
| a) | wodór | wodór |
| b) | magnez | potas |
| c) | wodór | potas |
| d) | brom | wodór |

6. Metalowy przedmiot jest pokrywany elektrolitycznie miedzią w roztworze siarczanu (VI) miedzi (II). Które stwierdzenie jest poprawne?

- a) Masa elektrody dodatniej wzrasta.
- b) Stężenie jonów miedzi przy anodzie maleje.
- c) Redukcja zachodzi na elektrodzie dodatniej.
- d) Reakcja na elektrodzie ujemnej jest następująca:



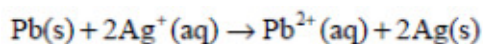
7. Które z poniższych równań są poprawne?

- a) $dG = Vdp - SdT$
- b) $dG = Vdp - TdS$
- c) $dH = -pdV - TdS$
- d) $dU = TdS + pdV$

8. Dwie reakcje i odpowiadające im standardowe potencjały E°/V podano w Tabelce:

$\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Pb}(\text{s})$	-0.13
$\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ag}(\text{s})$	+0.80

Jaka będzie standardowa SEM ogniwa, w którym przebiega następująca reakcja:



- a) 0.67
- b) 0.93
- c) 1.47
- d) 1.73

9. Jak można obniżyć temperaturę wrzenia cieczy?

- a) podwyższając ciśnienie zewnętrzne
- b) obniżając ciśnienie zewnętrzne
- c) dodając substancji nielotnej
- d) dodając substancji tworzącej azeotrop ujemny

10. Z jakim procesem kojarzy się prawo podziału Nernsta?

- a) destylacja z parą wodną
- b) sedymentacja
- c) ekstrakcja
- d) elektroliza

11. W jaki sposób stała równowagi zależy od temperatury?

- a) $K = A \exp(-E/RT)$
- b) $\ln(K_2/K_1) = \Delta H/R \cdot (T_2 - T_1)/(T_2 \cdot T_1)$
- c) $K = -A \exp(\Delta H/RT^2)$
- d) $\ln(K_2/K_1) = \Delta H/R(T_2 \cdot T_1)/(T_2 - T_1)$

12. Dla reakcji drugiego rzędu, stałą szybkości można wyznaczyć z nachylenia prostej w układzie współrzędnych:

- a) $[A] = f(t)$
- b) $\ln[A] = f(t)$
- c) $1/[A] = f(t)$
- d) $1/[A]^2 = f(t)$

13. Zgodnie z prawem Lamberta natężenie światła przechodzącego przez ośrodek jednolity

- a) obniża się wprost proporcjonalnie do grubości warstwy
- b) obniża się odwrotnie proporcjonalnie do grubości warstwy
- c) obniża się wykładniczo ze wzrostem grubości warstwy
- d) zmierza asymptotycznie do pewnej wartości charakterystycznej dla tego ośrodka

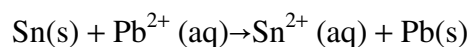
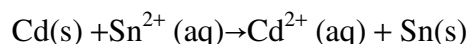
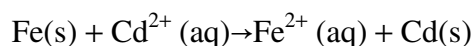
14. Przeprowadzono elektrolizę wodnych roztworów następujących substancji: CuSO_4 , KCl i CH_3COOH na elektrodach platynowych. W którym przypadku na katodzie wydzielony został wodór?

- a) podczas elektrolizy roztworów wodnych KCl i CH_3COOH
- b) podczas elektrolizy wszystkich roztworów
- c) tylko podczas elektrolizy roztworu wodnego CuSO_4
- d) tylko podczas elektrolizy roztworu wodnego CH_3COOH

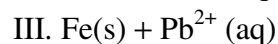
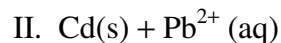
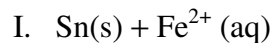
15. Jaki ładunek musi teoretycznie przepłynąć przez wodny roztwór zawierający 1 mol SnCl_2 i 2 mole SnCl_4 aby z roztworu zostały całkowicie wydzielone jony cyny (II) i (IV) oraz jony chlorkowe?

- a) 10F
- b) 20F
- c) 5F
- d) 6F

16. Jeśli samorzutnie zachodzą reakcje:



to które z poniższych reakcji będą również przebiegać samorzutnie?



- a) tylko I
- b) tylko II
- c) tylko III
- d) II i III

17. Związek pomiędzy SEM ogniwa i entalpią swobodną reakcji, która zachodzi w tym ogniwie jest następujący:

- a) $E = -\Delta G/RT$
- b) $nE = FT/\Delta G$
- c) $-nE = \Delta G/F$
- d) $-nE = \Delta GF$

18. Stała równowagi reakcji wyraża się następującym równaniem:

$$K_c = \frac{[\text{B}][\text{C}]}{[\text{A}]^2}$$

W pewnej temperaturze wartości [A], [B] i [C] wynoszą 0.2 mol/dm^3 . W którą stronę będzie przebiegać reakcja, jeśli stężenie [B] wzrośnie 4 razy?

- a) w prawo
- b) układ będzie w stanie równowagi, gdyż $T = \text{const}$
- c) w lewo
- d) stężenia w stanie równowagi nie zależą od wyjściowych stężeń reagentów

19. Wydajność kwantowa reakcji jest to stosunek

- a) liczby cząsteczek wzbudzonych do liczby cząsteczek niewzbudzonych
- b) liczby cząsteczek produktu do całkowitej liczby cząsteczek w układzie
- c) liczby cząsteczek wzbudzonych do liczby kwantów promieniowania padającego
- d) liczby cząsteczek produktu do liczby cząsteczek, które zaabsorbowały promieniowanie

20. Która z poniższych reakcji ma związek z energią sieciową siarczku magnezu?

- a) $\text{MgS(s)} \rightarrow \text{Mg(s)} + \text{S(s)}$
- b) $\text{MgS(s)} \rightarrow \text{Mg(g)} + \text{S(g)}$
- c) $\text{MgS(s)} \rightarrow \text{Mg}^+(\text{g}) + \text{S}^-(\text{g})$
- d) $\text{MgS(s)} \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{g}) + \text{S}^{2-}(\text{g})$

21. Do przemian fazowych I rodzaju nie należy:

- a) krystalizacja-topnienie
- b) parowanie-skraplanie
- c) przemiana polimorficzna
- d) przewodnik-nadprzewodnik

Maszynoznawstwo i wytrzymałość materiałów

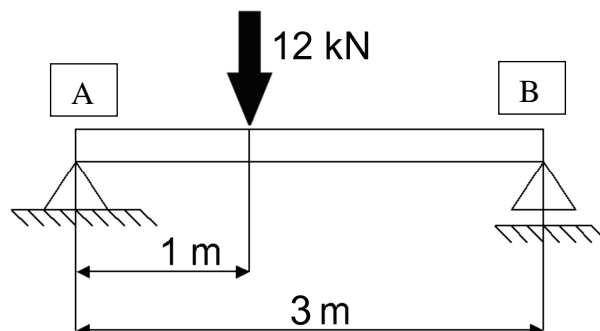
1. Podporę przegubową przesuwą zastępuje się siłą reakcji, której kierunek jest:

- prostopadły do kierunku ruchu,
- równoległy do kierunku ruchu,
- nieznany i dlatego rozkłada się ją na 2 składowe,
- tworzy z kierunkiem ruchu kąt 45° .

2. Wartość sił reakcji w punktach A oraz B

belki przedstawionej na schemacie wynosi:

- $R_A = 6 \text{ kN}$, $R_B = 6 \text{ kN}$,
- $R_A = 4 \text{ kN}$, $R_B = 8 \text{ kN}$,
- $R_A = 12 \text{ kN}$, $R_B = 12 \text{ kN}$,
- $R_A = 8 \text{ kN}$, $R_B = 4 \text{ kN}$.

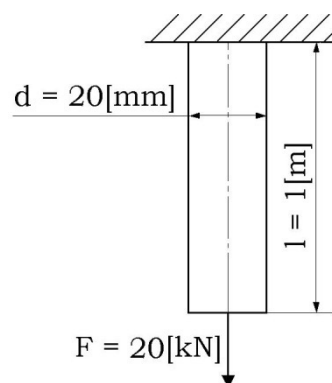


3. Warunkiem koniecznym równowagi płaskiego środkowego układu sił jest:

- $\sum_{i=1}^n P_{ix} = 0$, $\sum_{i=1}^n P_{iy} = 0$, $\sum_{i=1}^n M_{io} = 0$,
- $\sum_{i=1}^n P_{ix} = 0$, $\sum_{i=1}^n P_{iy} = 0$,
- $\sum_{i=1}^n P_{iy} = 0$, $\sum_{i=1}^n M_{io} = 0$,
- $\sum_{i=1}^n P_{ix} = 0$, $\sum_{i=1}^n M_{io} = 0$.

4. Odkształcenie względne pręta przedstawionego na schemacie wynosi:

- 2,38 [mm],
- 0,238 %,
- 0,3 [mm],
- 0,03 %.



5. Sztywność elementu zginanego zależy m.in. od:

- maksymalnej wartości momentu zginającego,
- maksymalnej wartości siły ścinającej,
- momentu bezwładności jego przekroju poprzecznego,
- maksymalnej wartości strzałki ugięcia.

6. Wytrzymałość na zginanie materiału budowlanego lub ceramicznego stanowi wartość:

- a) maksymalnego odkształcenia próbki,
- b) maksymalnego obciążenia zewnętrznego,
- c) maksymalnego naprężenia normalnego w przekroju złamania próbki,
- d) naprężenia stycznego w przekroju złamania próbki.

7. Czy kształt przekroju poprzecznego pręta obciążonego siłą osiową ma wpływ na jego wydłużenie?

- a) nie ma wpływu,
- b) ma wpływ ale niewielki,
- c) ma wpływ, ale tylko w przypadku prętów okrągłych i kwadratowych,
- d) ma istotny wpływ.

8. Jak zmieni się wskaźnik na zginanie prostokątnego przekroju belki o wymiarach szerokość $b = 100$ mm, wysokość $h = 40$ mm po obróceniu belki dookoła jej osi o kąt 90 stopni?

- a) nie zmieni się,
- b) zmaleje 2,5 razy,
- c) wzrośnie 2,5 razy,
- d) wzrośnie 6,25 razy.

9. Wraz ze wzrostem wartości całkowitego współczynnika bezpieczeństwa naprężenie dopuszczalne na rozciąganie dla elementu wykonanego z materiału sprężysto-plastycznego:

- a) nie zmienia się,
- b) maleje,
- c) rośnie,
- d) rośnie a następnie maleje.

10. Współczynnik statycznej wytrzymałości spoiny pachwinowej charakteryzuje się tym, że:

- a) zależy od charakteru obciążenia,
- b) posiada stałą wartość równą 0,8,
- c) zależy od grubości łączonych blach,
- d) posiada stałą wartość równą 1,0.

11. Śruba pasowana w prawidłowo wykonanym złączu rozłącznym powinna być poddana:

- a) ścinaniu,
- b) rozciąganiu,
- c) zginaniu,
- d) skręcaniu.

12. Średnica rdzenia śruby z gwintem drobnozwojnym w porównaniu ze średnicą rdzenia śruby z gwintem zwykłym jest:

- a) mniejsza,
- b) tak sama,
- c) większa,
- d) zależy od średnicy gwintu.

13. Dwie stałe charakteryzujące właściwości fizyczne materiału to:

- a) granica plastyczności oraz wytrzymałość na rozciąganie,
- b) moduł sprężystości podłużnej Younga oraz moduł sprężystości poprzecznej Kirchoffa,
- c) moduł sprężystości poprzecznej Kirchoffa oraz granica plastyczności,
- d) moduł sprężystości podłużnej Younga oraz liczba Poissona.

14. Zgodnie z hipotezą Hubera wzór na naprężenie zredukowane dla płaskiego stanu naprężeń ma postać

- a) $\sigma_{red} = \sqrt{3\sigma^2 + 4\tau^2}$,
- b) $\sigma_{red} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$,
- c) $\sigma_{red} = \sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}$,
- d) $\sigma_{red} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$.

15. Przekładnia mechaniczna w układzie napędowym maszyny służy do:

- a) multiplikacji mocy,
- b) transmisji energii oraz zmiany prędkości obrotowej i momentu obrotowego,
- c) redukcji mocy,
- d) zamiany jednego rodzaju energii na drugi rodzaj.

16. Zgodnie z normą PN-EN 24014 stal, z której wykonana jest śruba M 20x80-8.8-A posiada następującą granicę plastyczności:

- a) 80 MPa,
- b) 800 Mpa,
- c) 640 Mpa,
- d) 200 Mpa.

17. Sprzęgło jest elementem układu napędowego maszyny i służy do:

- a) zmiany prędkości obrotowej wałów,
- b) zmiany wartości momentu obrotowego,
- c) połączenia dwóch obrotowo niezależnie osadzonych wałów,
- d) zwiększenia zwartości konstrukcji układu napędowego.

18. Zgodnie z podstawową klasyfikacją wyróżnia się następujące maszyny:

- a) energetyczne, technologiczne, ochrony środowiska,
- b) energetyczne, transportowe, technologiczne,
- c) transportowe, technologiczne, utylizacji odpadów, ochrony środowiska,
- d) energetyczne, transportowe, technologiczne, utylizacji odpadów.

19. Ze względu na rodzaj elementu przemieszczającego transportowany materiał rozróżnia się następujące grupy przenośników:

- a) ciągnowe, bezciągnowe, korytowe,
- b) ciągnowe, bezciągnowe, z medium pośredniczącym,
- c) ciągnowe, pojemnikowe, z medium pośredniczącym,
- d) ciągnowe, przepychowe, korytowe.

20. Wydajność teoretyczna przenośnika taśmowego zależy od:

- a) pola powierzchni przekroju transportowanego materiału, prędkości taśmy oraz ilości krążników,
- b) pola powierzchni przekroju transportowanego materiału, jego gęstości oraz prędkości taśmy,
- c) pola powierzchni przekroju transportowanego materiału oraz prędkości taśmy,
- d) pola powierzchni przekroju transportowanego materiału, jego gęstości oraz ilości krążników.

21. Prasa ślimakowa jest maszyną technologiczną, która służy do:

- a) wyłaczania masy ceramicznej lub scalania materiału ziarnistego,
- b) transportu materiału ziarnistego,
- c) rozdrabniania materiału ziarnistego,
- d) mieszania ziarnistych materiałów kompozytowych.

22. Prasa walcowa w porównaniu z prasą tłokową odznacza się:

- a) okresowym charakterem pracy i dużym zapotrzebowaniem energii,
- b) ciągłym charakterem pracy i relatywnie małym zapotrzebowaniem energii,
- c) ciągłym charakterem pracy i relatywnie dużym zapotrzebowaniem energii,
- d) okresowym charakterem pracy i dużym zapotrzebowaniem energii.

23. Tłok prasy wyłaczającej porusza się ruchem:

- a) złożonym,
- b) płaskim,
- c) obrotowym,
- d) posuwisto-zwrotnym.

Grafika Inżynierska

1. Grubość linii rysunkowej cienkiej w rysunku technicznym maszynowym powinna być równa:

- a) grubości linii grubej,
- b) $1/2$ grubości linii grubej,
- c) $\approx 1/3$ grubości linii grubej,
- d) $\approx 2/3$ grubości linii grubej.

2. Linia rysunkowa cienka w rysunku technicznym maszynowym nie służy do rysowania:

- a) linii wymiarowych i pomocniczych linii wymiarowych,
- b) kreskowania przekrojów,
- c) osi symetrii i śladów płaszczyzn symetrii,
- d) widocznych krawędzi i wyraźnych zarysów przedmiotów w widokach i przekrojach.

3. Do rysowania osi symetrii oraz śladów płaszczyzn symetrii stosujemy linię:

- a) ciągłą cienką,
- b) kreskową cienką,
- c) dwupunktową cienką,
- d) punktową cienką.

4. W rysunku technicznym maszynowym odwzorowanie przedmiotu trójwymiarowego na płaszczyźnie rysunku nie powinno mieć zniekształceń zarówno kształtów, jak i wymiarów. Spełnienie tych wymagań zapewnia:

- a) rysunek rzutowy,
- b) rysunek aksonometryczny,
- c) rysunek perspektywiczny,
- d) schemat rysunkowy.

5. Podstawową zasadą wyboru liczby rzutów prostokątnych potrzebnych do odwzorowania rysunkowego danego przedmiotu jest zasada:

- a) ograniczenia liczby rzutów do minimum niezbędnego do jednoznacznego przedstawienia przedmiotu,
- b) ograniczenia liczby rzutów do minimum niezbędnego do jednoznacznego przedstawienia przedmiotu oraz jego zwymiarowania,
- c) odwzorowania przedmiotu zawsze w trzech rzutach,
- d) odwzorowania przedmiotu w trzech rzutach i aksonometrii.

6. Do rysunkowego odwzorowania przedmiotu w rysunku technicznym maszynowym stosuje się układ wzajemnie prostopadłych płaszczyzn (rzutni). Po sprowadzeniu tych rzutni do płaszczyzny rysunku powinien tam znaleźć się zawsze:

- rzut z przodu (główny) i rzut z góry,
- rzut z przodu (główny) i rzut od lewej strony,
- rzut z przodu (główny), rzut z góry i rzut od lewej strony,
- rzut z przodu (główny).

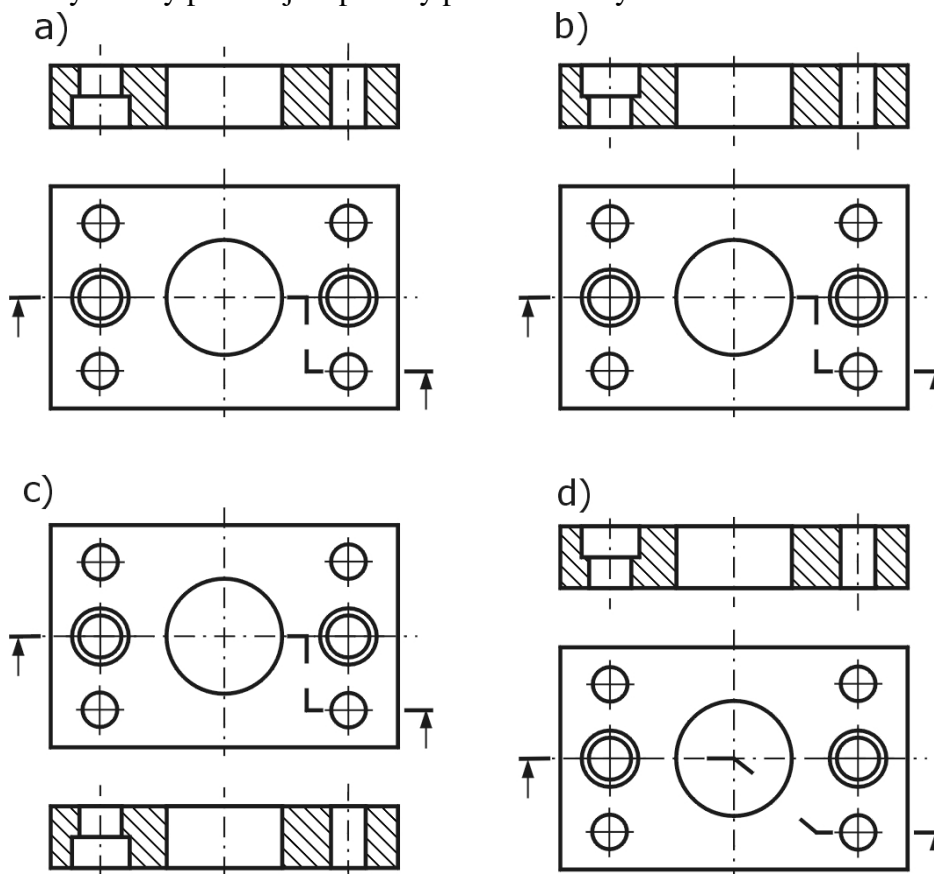
7. Przekrój powstały przez przecięcie przedmiotu jedną płaszczyzną to przekrój:

- złożony,
- łamany,
- prosty,
- stopniowy.

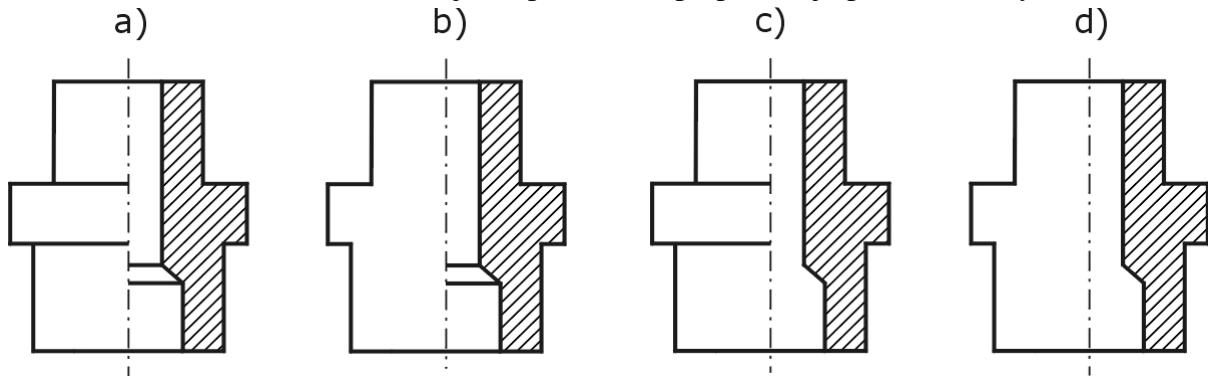
8. Linie kreskowania przekroju powinny być:

- równoległe do linii zarysu przedmiotu,
- nachylone pod kątem 55° do linii zarysu przedmiotu, jego osi lub do pionu,
- nachylone pod kątem 45° do linii zarysu przedmiotu, jego osi lub poziomu,
- prostopadłe do osi przedmiotu.

9. Poprawnie wykonany przekrój stopniowy przedstawia rysunek:



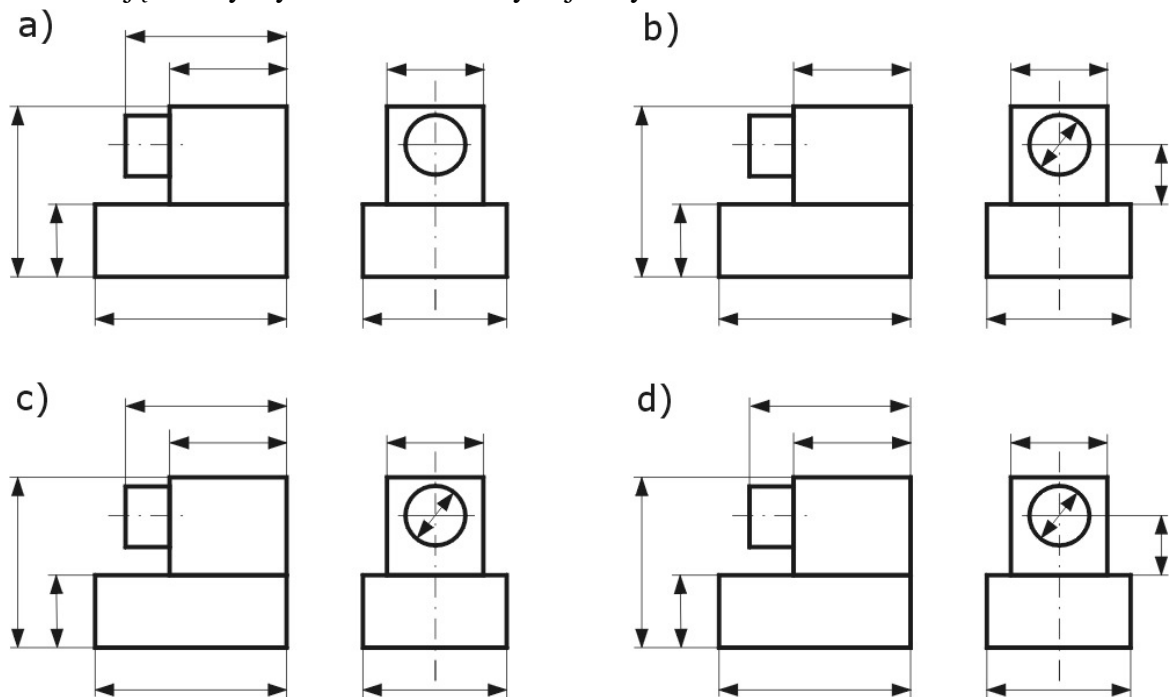
10. Prawidłowe odwzorowanie tulejki w półwidoku-półprzekroju przedstawia rysunek:



11. Dla większej czytelności rysunku wymiary powinny umieszczać się:

- bezpośrednio na rzutach przedmiotu,
- poza zarysem (rzutami) przedmiotu korzystając z pomocniczych linii wymiarowych,
- korzystając z linii zarysu jako linii wymiarowych,
- zawsze na przekrojach.

12. Ilustracją zasady wymiarów koniecznych jest rysunek:



13. Przecinanie się linii wymiarowych w rysunku maszynowym jest:

- zakazane,
- zakazane, z wyjątkiem przecinania się linii wymiarowych średnic w ich środku w rzucie na płaszczyznę prostopadłą do osi,
- dozwolone,
- dozwolone, z wyjątkiem przecinania się linii wymiarowych średnic w ich środku w rzucie na płaszczyznę prostopadłą do osi.

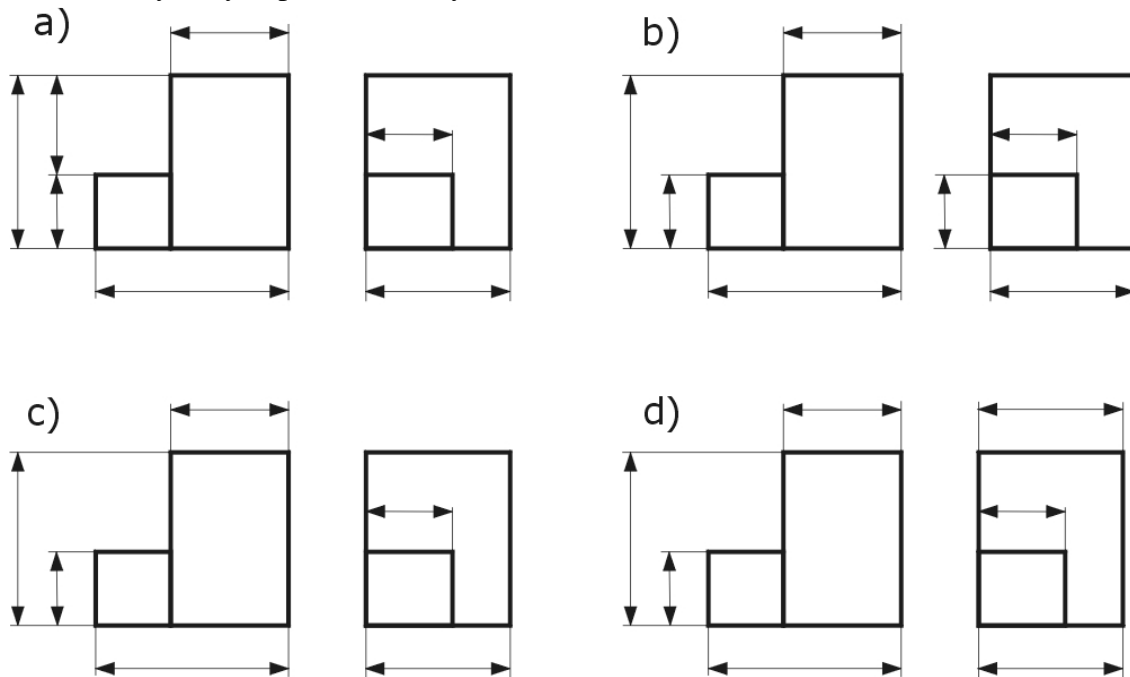
14. Wymiary powinny się umieszczać na rysunkach tak, aby jak najwięcej z nich można było odczytać patrząc na rysunek:

- a) z dowolnego kierunku po odpowiednim obróceniu arkusza,
- b) od prawej lub lewej strony,
- c) od dołu lub od lewej strony,
- d) od dołu lub od prawej strony.

15. Przy wymiarowaniu średnic przedmiotów obrotowych liczbę wymiarową poprzedza się najczęściej:

- a) znakiem \varnothing ,
- b) dużą literą D,
- c) dużą literą R,
- d) małą literą π

16. Zastosowanie zasad: nie powtarzania wymiarów, niezamykania wymiarów oraz pomijania wymiarów oczywistych przedstawia rysunek:



17. Rysunek wykonawczy części powinien zawierać:

- a) tylko wymiary niezbędne do wykonania części wraz z ewentualnymi tolerancjami,
- b) wszystkie informacje potrzebne do wykonania części,
- c) tylko oznaczenia tolerancji kształtu i położenia oraz chropowatość powierzchni, kierunkowość struktury powierzchni i falistości,
- d) tylko wymagania dotyczące obróbki cieplnej, wykańczającej, itp.

18. Rysunek złożeniowy to rysunek przedstawiający:

- a) wszystkie zespoły i części wyrobu w złożeniu, czyli po dokonaniu montażu,
- b) fragment (część) całego wyrobu lub zespołu,
- c) jedną część maszynową,
- d) wszystkie dane potrzebne do montażu zespołu lub wyrobu.

19. Na rysunku złożeniowym elementy złączne z gwintem rysujemy najczęściej:

- a) ze wszystkimi szczegółami,
- b) jako odwzorowanie umowne,
- c) nie rysujemy w ogóle,
- d) w sposób uproszczony.

20. Schematy rysunkowe: maszyn, urządzeń, instalacji, procesu technologicznego itd. służą do:

- a) przedstawienia w sposób szczegółowy budowy lub zasady działania: mechanizmu, maszyny lub urządzenia, instalacji, procesu technologicznego itp.,
- b) przedstawienia w sposób uproszczony budowy lub zasady działania: mechanizmu, maszyny lub urządzenia, instalacji, procesu technologicznego itp.,
- c) przedstawienia szczegółów konstrukcji mechanizmu, maszyny lub urządzenia, instalacji, procesu technologicznego itp.,
- d) przedstawienia szczegółów wykonania mechanizmu, maszyny lub urządzenia, instalacji, procesu technologicznego itp.

Zarządzanie jakością i produktami chemii budowlanej

1. Czy pod pojęciem „jakość wyrobu lub usługi” rozumiemy:

- a) bezwzględną doskonałość
- b) posiadanie jedynie odpowiednich parametrów technicznych świadczących o zgodności z określonymi wymaganiami
- c) zespół wybranych, aczkolwiek pożądanych cech wyrobu decydujących jedynie o jego przydatności do użytkowania
- d) ogół własności wyrobu lub usługi wiążących się ze zdolnością do zaspokajania w szerokim rozumieniu zróżnicowanych ludzkich potrzeb stwierdzonych i oczekiwanych.

2. Pod pojęciem „system zarządzania jakością” rozumiemy:

- a) szereg wzajemnie powiązanych ze sobą działań mających bezpośredni związek z prowadzoną działalnością produkcyjną lub usługową w danej organizacji, w której został wdrożony system zarządzania jakością, i których poprawne funkcjonowanie zapewnia akceptowany przez klientów poziom jakości produkowanych przez tą organizację wyrobów lub świadczonych usług
- b) szereg nie powiązanych wzajemnie ze sobą działań mających bezpośredni związek z prowadzoną działalnością produkcyjną lub usługową w danej organizacji, w której został wdrożony system zarządzania jakością, i działania te mogą być realizowane niezależnie od siebie w sposób dość swobodny
- c) odpowiednio udokumentowany model funkcjonowania danej organizacji dotyczący kwestii jakości odnoszącej się do przebiegającego w tej organizacji procesu produkcji lub świadczonych usług
- d) przedstawiona w Księdze Jakości wizja funkcjonowania danej organizacji z uwzględnieniem problemu jakości w odniesieniu do procesu produkcji lub świadczenia usług.

3. Czy proces zarządzania jakością charakteryzuje się ewolucyjnym rozwojem:

- a) tak, ponieważ obserwuje się jego stały ustawiczny rozwój,
- b) nie, ponieważ nie wyróżnia się żadnych etapów świadczących o ewolucyjnym jego rozwoju
- c) nie, gdyż dziedzina naukowa dotycząca zarządzania jakością ma charakter zamknięty
- d) i tak i nie, gdyż nauka dotycząca zarządzania jakością jest nauką bardzo młodą i póki co nie obserwuje się większego jej rozwoju.

4. Pod pojęciem TQM (Total Quality Management) rozumiemy system polegający na:

- a) inspekcji jakości polegającej na sortowaniu wyrobów i eliminowaniu braków
- b) sterowaniu jakością polegającemu na analizowaniu zachodzących zjawisk i wychwytywaniu niekorzystnych tendencji
- c) zarządzaniu jakością polegającemu na kompleksowym sterowaniu jakością poprzez szukanie przyczyn nieprawidłowości i ich eliminowaniu
- d) zarządzanie przez jakość polegające na tym, że na wszystkie zjawiska zachodzące w procesie wytwarzania patrzymy przez pryzmat jakości, tj. działamy zgodnie z cyklem Deminga obejmującym następujące etapy: planowanie, wykonanie, sprawdzanie, działanie.

5. Księga Jakości jest dokumentem systemowym, która w piramidzie dokumentacji systemu zarządzania jakością zajmuje:

- a) miejsce świadczące o najwyższej hierarchii wśród wszystkich dokumentów w każdym systemie zarządzania jakością
- b) miejsce świadczące o najwyższej hierarchii wśród wszystkich dokumentów w każdym systemie zarządzania jakością, lecz jednocześnie uwzględniająca nadrzędność określonych dokumentów odniesienia w postaci ustaw, rozporządzeń Rady Ministrów itp.
- c) miejsce świadczące o najwyższej hierarchii wśród wszystkich dokumentów w każdym systemie zarządzania jakością i będącym jednocześnie podrzędnym w stosunku do określonych dokumentów odniesienia w postaci ustaw, rozporządzeń Rady Ministrów itp., natomiast nadrzędnym w stosunku do kategorii dokumentów systemowych w postaci Procedur Ogólnych Zarządzania Jakością
- d) miejsce świadczące o najwyższej hierarchii wśród wszystkich dokumentów w każdym systemie zarządzania jakością i będącym jednocześnie podrzędnym w stosunku do określonych dokumentów odniesienia w postaci ustaw, rozporządzeń Rady Ministrów itp., natomiast nadrzędnym w stosunku do kategorii dokumentów systemowych w postaci Procedur Ogólnych Zarządzania Jakością i Procedur Operacyjnych.

6. Polityka jakości organizacji, w której wdrożono system zarządzania jakością, składa się z następujących elementów:

- a) deklaracji jakości określonej w tezie mówiącej o ciągłym doskonaleniu skuteczności systemu zarządzania jakością, celów strategicznych i celów operacyjnych oraz bieżących zadań z nich wynikających
- b) deklaracji organizacji dotyczącej ustawicznie podejmowanych działań zmierzających do osiągnięcia maksymalnego zysku
- c) deklaracji organizacji odnośnie podstawowych zasad jej funkcjonowania
- d) deklaracji organizacji odnośnie posiadania odpowiedniej infrastruktury, tj. zaplecza lokalowego i technicznego, jako niezbędnych elementów do normalnego jej funkcjonowania.

7. Audit jakości jest planowym działaniem systemowym przeprowadzanym u auditowanego i mającym na celu:

- a) stwierdzenie, czy poszczególne elementy systemu jakości są odpowiednie i skuteczne do osiągnięcia ustalonych celów jakościowych jedynie w odniesieniu do obszaru zarządzania
- b) stwierdzenie, czy poszczególne elementy systemu jakości są odpowiednie i skuteczne do osiągnięcia ustalonych celów jakościowych jedynie w odniesieniu do obszaru działań technicznych
- c) stwierdzenie, czy poszczególne elementy systemu jakości są odpowiednie i skuteczne do osiągnięcia ustalonych celów jakościowych w każdym obszarze działalności organizacji
- d) stwierdzenie występowania ewentualnych niezgodności w funkcjonującym w danej organizacji systemie zarządzania jakością, które nie są podstawą do dalszego jego doskonalenia, lecz mające służyć jedynie celom statystycznym.

8. Procedurę, w wyniku której trzecia strona udziela pisemnego zapewnienia, że wyrób, proces lub osoba są zgodne z określonymi wymaganiami, nazywamy:

- a) certyfikacją
- b) akredytacją
- c) procedurą ogólną systemu zarządzania jakością obowiązującą w jednostkach akredytowanych
- d) procedurą ogólną systemu zarządzania jakością obowiązującą w jednostkach certyfikowanych.

9. Procedurę, w wyniku której upoważniona jednostka oficjalnie uznaje, że dana jednostka organizacyjna lub usługa są kompetentne do wykonywania określonych zadań nazywamy:

- a) certyfikacją
- b) akredytacją
- c) procedurą ogólną systemu zarządzania jakością obowiązującą w jednostkach akredytowanych
- d) procedurą ogólną systemu zarządzania jakością obowiązującą w jednostkach certyfikowanych.

10. Które z podanych poniżej norm są dokumentami odniesienia dla stosowanych powszechnie systemów zarządzania jakością możliwych do wdrożenia w prawie wszystkich typach organizacji:

- a) PN-EN ISO/IEC 17025
- b) seria norm ISO 9000 i ISO 9001
- c) PN-EN ISO 14001 i PN-EN ISO 14004
- d) PN-EN 18001, PN-EN 18004 i OHSAS 18001.

11. Czy problem oceny skuteczności jakościowej procesów realizacji wyrobów w aspekcie wymagań AQAP dotyczy działań w obszarze:

- a) zarządzania jakością w ochrony środowiska
- b) zarządzania jakością w medycynie i farmacji
- c) zarządzania jakością w ochronie mienia i bezpieczeństwa informacji
- d) zarządzania jakością w przedsiębiorstwach świadczących usługi na potrzeby wojska

12. Czy systemy GMP, GHP, GAP i GLP dotyczą:

- a) systemów zarządzania jakością wdrażanych w organizacjach zajmujących się produkcją żywności
- b) systemów zarządzania jakością wdrażanych w organizacjach zajmujących się produkcją środków motoryzacyjnych i statków powietrznych
- c) systemów zarządzania jakością wdrażanych w organizacjach zajmujących się produkcją pojazdów szynowych
- d) dobrych praktyk w zakresie produkcji, higieny, działalności rolniczej i laboratoryjnej.

13. Co rozumiesz pod pojęciem „koszty jakości”?

- a) jest to suma kosztów poniesionych przez daną organizację na wytworzenie określonego produktu o danym stopniu jakości, które obejmują wewnętrzne i zewnętrzne koszty zapewnienia jakości
- b) jest to suma kosztów, które ponosi dana organizacja z tytułu wdrażania systemu zarządzania jakością
- c) jest to suma kosztów ponoszonych przez przedsiębiorstwo z tytułu nie zapewnienia odpowiednich warunków pracy zatrudnionego w nim personelu, gwarantujących produkcję wyrobów lub świadczonych usług o wymaganej jakości
- d) jest to suma kosztów ponoszonych przez daną organizację z tytułu szkolenia zatrudnionego w niej personelu w zakresie systemów zarządzania jakością

14. Benchmarking jest techniką zarządzania przez jakość, która polega na:

- a) nieprzerwanym procesie porównywania wyników przedsiębiorstwa, systemów zarządzania i procesów, produktów oraz usług z bezpośrednimi konkurentami z tej samej branży, którzy są uznawani za liderów rynkowych
- b) przeprowadzeniu restrukturyzacji przedsiębiorstwa w oparciu o wyniki przeprowadzonej analizy działalności przedsiębiorstwa w okresie ostatnich dziesięciu lat
- c) wprowadzeniu zmian w działalności przedsiębiorstwa w oparciu o wizje przyszłościowe najwyższego kierownictwa dotyczące osiągnięcia założonych celów bieżących i strategicznych
- d) udzieleniu przez daną organizację w oparciu o własne doświadczenia pomocy przedsiębiorstwu z tej samej branży, które współpracuje z tą organizacją, a które na skutek złej koniunktury rynkowej znalazło się w złej kondycji ekonomicznej

15. Reengineering to współczesna technika zarządzania przez jakość, która polega na:

- a) fundamentalnym przemysłeniu od nowa i radykalnym przeprojektowaniu przedsiębiorstwa i jego istotnych procesów, prowadzącym do wyraźnej poprawy osiąganych przez niego wyników, przy zastosowaniu nowoczesnych technik informatycznych
- b) wprowadzeniu radykalnych zmian organizacyjnych w danym przedsiębiorstwie, które będą prowadziły do skrócenia lub wydłużenia cykli produkcji, podwyższenia lub obniżenia kosztów produkcji lub świadczenia usług, zwiększenia zadowolenia klienta bez polepszenia jakości oraz zapewnienia stałego udziału na rynku
- c) nieprzerwanym procesie porównywania wyników przedsiębiorstwa, systemów zarządzania i procesów, produktów oraz usług z bezpośrednimi konkurentami z tej samej branży, którzy są uznawani za liderów rynkowych
- d) wprowadzaniu niewielkich zmian w funkcjonowaniu organizacji, które mają na celu utrzymanie stałej pozycji na rynku, bez wizji dalszego rozwoju.

16. Zasadniczym celem auditu jakości jest:

- a) dostarczenie miarodajnych i rzetelnych wyników świadczących o stopniu zgodności w funkcjonowaniu systemu zarządzania jakością w auditowanej organizacji z wymaganiami określonymi w dokumentach systemowych oraz właściwych dokumentach odniesienia
- b) dostarczenie ogólnych informacji odnośnie faktycznego sposobu funkcjonowania danej organizacji
- c) usilne poszukiwanie niezgodności i odstępstw w funkcjonowaniu systemu zarządzania jakością wdrożonego w danej organizacji
- d) uzyskanie informacji odnośnie profilu działania organizacji, jej potencjału i pozycji na rynku

17. W wyniku prowadzonych badań auditowych w trakcie trwania auditu, mogą zostać ujawnione określone spostrzeżenia lub niezgodności, świadczące o odstępstwach od wdrożonego w danej organizacji systemu zarządzania jakością i w takiej sytuacji należy:

- a) wdrożyć adekwatne działania korekcyjne, korygujące lub zapobiegawcze
- b) wdrożyć adekwatne działania korekcyjne, korygujące lub zapobiegawcze z podaniem terminu ich wdrożenia i osób odpowiedzialnych za ich realizację
- c) wdrożyć adekwatne działania korekcyjne, korygujące lub zapobiegawcze z podaniem terminu ich wdrożenia i osób odpowiedzialnych za ich realizację, a po określonym czasie sprawdzenie efektywności ich oddziaływania
- d) nie ma obowiązku podejmowania jakichkolwiek działań korekcyjnych, korygujących lub zapobiegawczych i można przejść nad tym do porządku dziennego

18. Przegląd Zarządzania jest planowym działaniem systemowym przeprowadzanym zasadniczo przez kierownictwo organizacji, którego celem jest:

- a) wybiórcza ocena działalności organizacji w okresie od poprzedniego Przeglądu Zarządzania wyłącznie w odniesieniu do finansowej strony jej funkcjonowania
- b) ocena działalności organizacji w okresie od ostatniego Przeglądu Zarządzania wyłącznie w odniesieniu do prowadzonej dokumentacji i zapisów
- c) okresowa ocena działalności organizacji wyłącznie w odniesieniu do analizy stopnia realizacji ustaleń podjętych w trakcie poprzedniego Przeglądu Zarządzania
- d) okresowa ocena organizacji obejmująca całokształt jej działalności we wszystkich ich aspektach, jak również analizę realizacji ustaleń podjętych w trakcie poprzedniego Przeglądu zarządzania oraz przyjęcie celów bieżących przewidzianych do realizacji w najbliższej przyszłość.

19. Systemy zarządzania HACCP są dedykowany przede wszystkim do organizacji:

- a) zajmujących się wyłącznie produkcją żywności
- b) zajmujących się wyłącznie magazynowaniem i dystrybucją żywności
- c) zajmujących się produkcją, magazynowaniem i dystrybucją żywności
- d) zajmujących się szeroko rozumianą produkcją rolną.

20. System zarządzania jakością opracowany zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN ISO/IEC 17025 jest podstawą do udzielenia akredytacji wyłącznie:

- a) laboratoriom badawczym
- b) laboratoriom wzorującym
- c) laboratoriom badawczym i wzorującym
- d) jednostkom certyfikującym systemy zarządzania jakością.

Automatyka i pomiary wielkości fizykochemicznych

1. Zamknięte układy regulacji to takie

- a) w których urządzenie sterujące nie otrzymuje bezpośredniej informacji o aktualnej wartości wielkości regulowanej
- b) które zawierają pętlę sprzężenia zwrotnego w celu korekty wielkości uchybu regulacji
- c) w których nie można przewidzieć przebiegu sygnału przy znajomości własności dynamicznych układu
- d) to inaczej układy regulacji ręcznej

2. Zasadniczą wadą regulatora proporcjonalnego (typu P) jest

- a) brak możliwości usunięcia stałego uchybu
- b) trudność strojenia związana z dużą liczbą parametrów
- c) złożona konstrukcja układu regulacji
- d) wzmacnianie zakłóceń

3. Odpowiedź skokowa stabilnego układu proporcjonalnego:

- a) ustala się na stałej wartości
- b) maleje do zera
- c) nie wiadomo, zależy to od warunku początkowego
- d) zawsze rośnie, lecz nie szybciej niż wykładniczo

4. Transformata Laplace'a przekształca funkcję rzeczywistą zmiennej rzeczywistej w:

- a) funkcję rzeczywistą zmiennej zespolonej
- b) funkcję zespoloną zmiennej rzeczywistej
- c) funkcję zespoloną zmiennej zespolonej
- d) funkcję rzeczywistą zmiennej rzeczywistej

5. Odpowiedź skokowa układu całkującego ma wartość:

- a) rosnącą
- b) malejącą
- c) stałą
- d) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

6. Ile parametrów nastawimy w regulatorze typu PID:

- a) trzy
- b) jeden
- c) zależy od konkretnego regulatora PID
- d) regulator PID nie wymaga doboru nastaw

7. Czym mierzymy temperaturę?

- a) termoskopem
- b) termoelementem
- c) termotronem
- d) termostatem

8. Metoda doboru nastaw regulatorów to:

- a) metoda Zieglera-Nicholsa
- b) metoda Nyquista
- c) metoda Taylora-Watta
- d) metoda Laplace'a

9. Uchyb regulacji to:

- a) różnica pomiędzy wyjściem obiektu a jego wartością w chwili końcowej
- b) różnica pomiędzy wejściem a wyjściem obiektu
- c) różnica pomiędzy wartością zadaną a wyjściem obiektu
- d) różnica pomiędzy wejściem obiektu a wartością zadaną

10. W układzie automatycznej regulacji wejściem obiektu jest:

- a) uchyb regulacji
- b) wyjście regulatora
- c) wartość zadana jego wyjścia
- d) dwie z powyższych odpowiedzi są prawidłowe

11. Kontroler PID zawiera

- a) człon całkujący
- b) człon różniczkujący
- c) człon proporcjonalny
- d) wszystkie powyższe odpowiedzi są prawidłowe

12. Mechaniczne elementy automatyki można uznać za liniowe jeśli

- a) występuje jedynie tarcie lepkie (wiskotyczne)
- b) występuje jedynie tarcie suche (Coulomba)
- c) siła tarcia jest odwrotnie proporcjonalna do prędkości
- d) wszystkie powyższe odpowiedzi są prawidłowe

13. Węzły informacyjne reprezentują na schematach blokowych urządzenia

- a) w których zachodzi algebraiczne (z uwzględnieniem znaków) sumowanie sygnałów
- b) które pozwalają pobierać z nich tę samą informację do kilku gałęzi układu
- c) w których informacja jest wyświetlana
- d) w których sygnał przekształcany jest zgodnie z przypisaną transmitancją

14. Sygnały dyskretne to takie, których

- a) dziedzina (czas) i zbiór wartości są dyskretne
- b) dziedzina i zbiór wartości są ciągłe
- c) wartości ciągłe określone są w dyskretnych chwilach czasu
- d) wartości nie są znane

15. Próbkowanie zamienia ciągły sygnał na

- a) analogowy
- b) deterministyczny
- c) stochastyczny
- d) na dyskretny lub cyfrowy

16. Układ SISO to układ o:

- a) jednym wejściu i jednym wyjściu
- b) wielu wejściach i jednym wyjściu
- c) jednym wejściu i wielu wyjściach
- d) wielu wejściach i wielu wyjściach

17. Odśrodkowy regulator prędkości w maszynie parowej Jamesa Watta spełnia funkcję

- a) nastawy prędkości obrotowej
- b) układu ujemnego sprzężenia zwrotnego
- c) hamulca
- d) układu napędowego

18. Skalę temperatur Kelvina wyznacza się w oparciu o temperaturę

- a) skroplenia ciekłego helu
- b) topnienia lodu
- c) punktu potrójnego wody
- d) wrzenia wody

19. Do wyznaczenia termodynamicznej skali temperatur i skalowania innych typów termometrów stosuje się:

- a) termopary
- b) czujniki rezystancyjne
- c) termometry rtęciowe
- d) termometry gazowe i pirometry

20. Zasada działania termopary polega na

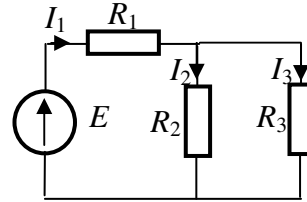
- a) zmianie oporu elektrycznego termoelementu
- b) zmianie natężenia promieniowania wysyłanego przez badany obiekt dla danej długości fali
- c) generowaniu siły termoelektrycznej w obwodzie (efekt Seebecka)
- d) zmianie współczynnika rozszerzalności termoelementu wraz ze zmianą temperatury

Elektrotechnika i elektronika

1. Jakie wartości mają prądy gałęziowe w obwodzie, którego schemat przedstawia rysunek?

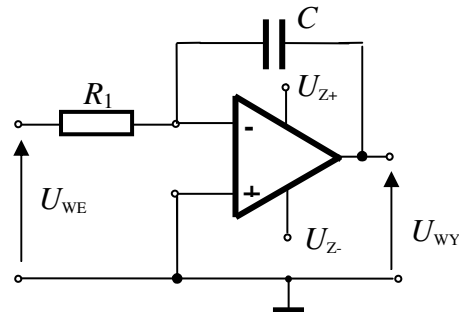
Dane: $E=9\text{V}$, $R_1=1\Omega$, $R_2=6\Omega$, $R_3=3\Omega$.

- a) $I_1=3\text{A}$, $I_2=1\text{A}$, $I_3=2\text{A}$
- b) $I_1=3\text{A}$, $I_2=2\text{A}$, $I_3=1\text{A}$
- c) $I_1=9\text{A}$, $I_2=6\text{A}$, $I_3=3\text{A}$
- d) $I_1=1\text{A}$, $I_2=2\text{A}$, $I_3=3\text{A}$



2. Elektroniczny układ przedstawiony na schemacie, zbudowany w oparciu o wzmacniacz operacyjny to:

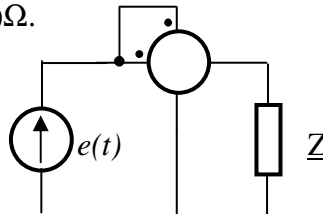
- a) wzmacniacz odwracający
- b) układ kondensatorowy
- c) układ całkujący
- d) układ różniczkujący



3. Jaka moc wskazuje watomierz w obwodzie prądu sinusoidalnego w stanie ustalonym o napięciu zasilającym $e(t)$ i impedancji obciążenia Z ? Dane:

$e(t)=E_m\sin(\omega t)$, $E_m=200\sqrt{2}\text{ V}$, $Z=(8+j6)\Omega$.

- a) 3200W
- b) 600W
- c) 800W
- d) 1400W



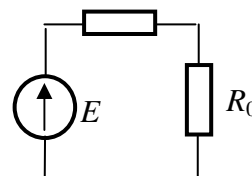
4. Który z metali ma największą przewodność elektryczną właściwą w temperaturze pokojowej (jest najlepszym przewodnikiem elektryczności)?

- a) złoto
- b) srebro
- c) miedź
- d) aluminium

5. Odbiornik (opór R_0) dopasowano do źródła napięcia tak, aby na nim wydzielala się energia z maksymalną mocą. Ile wynosi moc odbiornika P_0 ?

Dane: $E=16\text{V}$, $R_W=4\Omega$

- a) $P_0=4\text{W}$
- b) $P_0=16\text{W}$
- c) $P_0=24\text{W}$
- d) $P_0=8\text{W}$

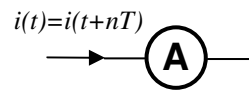


6. Zasada superpozycji obowiązuje tylko w obwodach:

- a) prądu stałego
- b) liniowych
- c) prądu sinusoidalnego
- d) nieliniowych

7. Amperomierz cyfrowy True RMS ustawiony w tryb pracy AC przy pomiarze prądu okresowego wskaże:

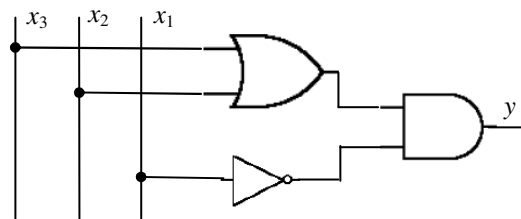
- a) $I_A = \frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt$
- b) $I_A = \frac{1}{T} \sqrt{\int_0^T i(t)^2 dt}$
- c) $I_A = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i(t)^2 dt}$
- d) $I_A = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt}$



Amperomierz True RMS AC

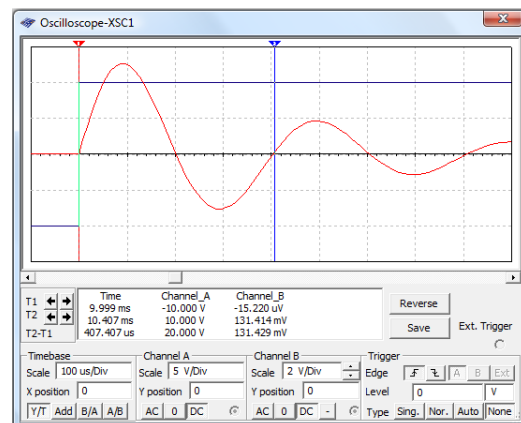
8. Jaką funkcję logiczną realizuje układ cyfrowy?

- a) $y = x_2 \cdot x_3 \cdot \bar{x}_1$
- b) $y = x_2 \cdot x_3 + \bar{x}_1$
- c) $y = x_2 + x_3 + \bar{x}_1$
- d) $y = (x_2 + x_3) \cdot \bar{x}_1$



9. W jakim układzie elektrycznym odpowiedź na skok napięcia zasilającego da przebieg czasowy przedstawiony na oscyloskopie?

- a) układ RC
- b) układ RLC
- c) układ RL
- d) układ LC



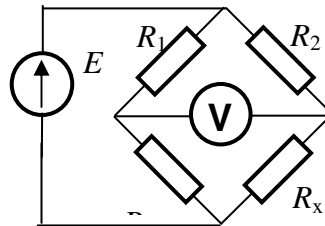
10. W symetrycznych układach trójfazowych przy połączeniu tego samego odbiornika w gwiazdę i w trójkąt obowiązuje zależność między mocami:

- a) $P_{\text{trójkąta}} = \sqrt{3} P_{\text{gwiazdy}}$
- b) $P_{\text{trójkąta}} = 3P_{\text{gwiazdy}}$
- c) $P_{\text{gwiazdy}} = 3P_{\text{trójkąta}}$
- d) $P_{\text{gwiazdy}} = \sqrt{3} P_{\text{trójkąta}}$

11. Dla jakiej wartości oporu R_x mostek elektryczny jest w równowadze?

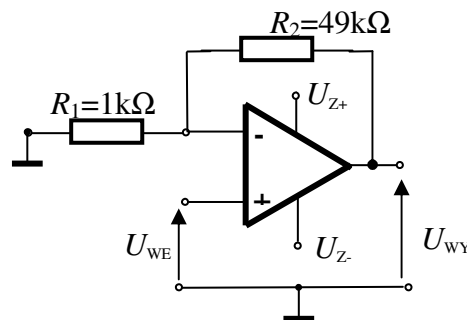
Dane: $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3\Omega$,

- a) $R_x = 6\Omega$
- b) $R_x = 4\Omega$
- c) $R_x = 5\Omega$
- d) $R_x = 7\Omega$



12. Na wejściu wzmacniacza zbudowanego w oparciu o wzmacniacz operacyjny przyłożono sygnał o napięciu $U_{WE} = 10\text{ mV}$. Napięcie na wyjściu wzmacniacza U_{WY} wynosi:

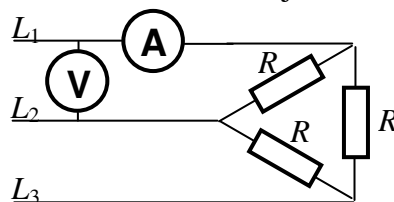
- a) $U_{WY} = 600\text{ mV}$
- b) $U_{WY} = 490\text{ mV}$
- c) $U_{WY} = -490\text{ mV}$
- d) $U_{WY} = 500\text{ mV}$



13. W symetrycznym układzie trójfazowym woltomierz wskazuje $U_V = 400\text{ V}$, $R = 100\Omega$.

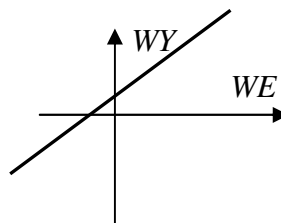
Amperomierz wskaże I_A :

- a) $I_A = 6,928\text{ A}$
- b) $I_A = 4\text{ A}$
- c) $I_A = 5,657\text{ A}$
- d) $I_A = 8\text{ A}$



14. Układ, w którym zależność pomiędzy sygnałem wejściowym a wyjściowym przedstawiono na wykresie jest układem:

- a) liniowym
- b) nieliniowym
- c) odejmującym
- d) sumującym

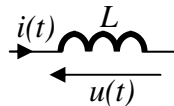


15. Dla obwodu prądu sinusoidalnego zależność pomiędzy mocą czynną P , bierną Q i pozorną S wyraża się wzorem:

- a) $S = P + Q$
- b) $S^2 = P^2 + Q^2$
- c) $S = P \cdot Q$
- d) $S = P - Q$

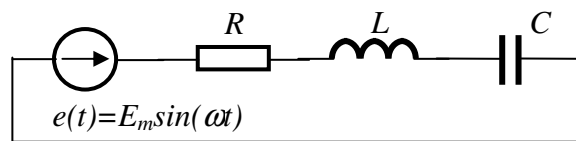
16. Zależność pomiędzy prądem a napięciem dla indukcyjności L wyraża się wzorem:

- a) $u(t) = L \cdot i(t)$
- b) $u(t) = \frac{1}{L} \int_0^t i(t) dt + u_0$
- c) $u(t) = L \frac{d}{dt} i(t)$
- d) $i(t) = L \frac{d}{dt} u(t)$



17. Rezonans napięć w szeregowym układzie RLC wystąpi dla częstotliwości f równej:

- a) $f = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
- b) $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{L}{C}}$
- c) $f = LC$
- d) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$



18. W Polsce znamionowa wartość napięcia w gniazdku elektrycznym wynosi 230 V. Wartość ta to:

- a) wartość średnia
- b) amplituda
- c) wartość skuteczna
- d) wartość maksymalna

19. Liczba 11011011 w systemie dwójkowym to w systemie dziesiętnym:

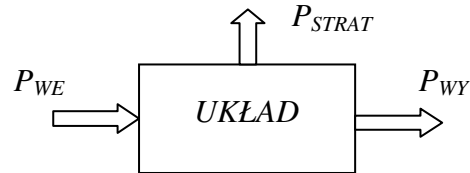
- a) 111
- b) 391
- c) 213
- d) 219

20. Przetwornik analogowo-cyfrowy 8 bitowy ma stanów:

- a) 256
- b) 8
- c) 64
- d) 16

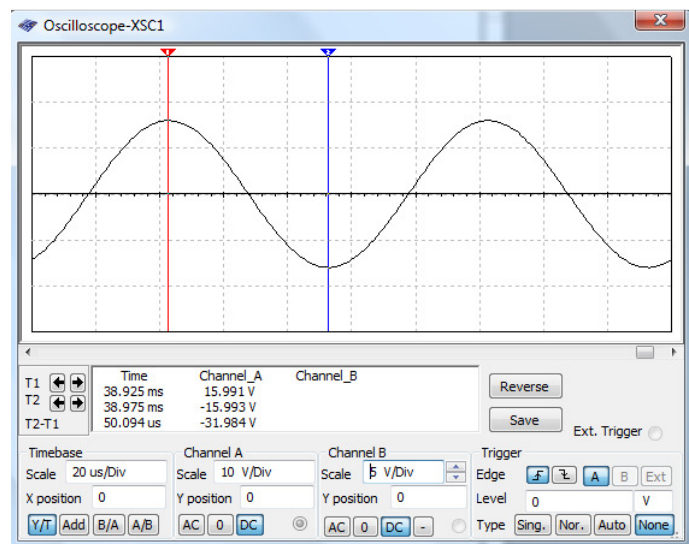
21. Sprawność energetyczna układu przetwarzającego energię wyraża się wzorem:

- a) $\eta = \frac{P_{STRAT}}{P_{WE} + P_{WY}} 100\%$
- b) $\eta = \frac{P_{WY}}{P_{WE}} 100\%$
- c) $\eta = \frac{P_{WY} - P_{STRAT}}{P_{WE}} 100\%$
- d) $\eta = \frac{P_{STRAT}}{P_{WE}} 100\%$



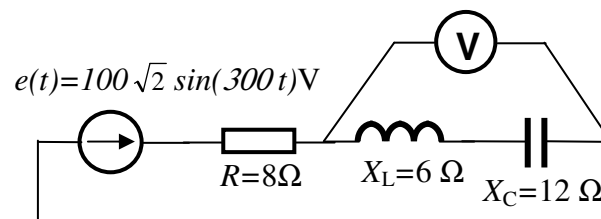
22. Oscyloskop przedstawia sygnał sinusoidalny o amplitudzie U_m i częstotliwości f :

- a) $U_m = 10V$ i $f = 20kHz$
- b) $U_m = 16V$ i $f = 20kHz$
- c) $U_m = 16V$ i $f = 10kHz$
- d) $U_m = 10V$ i $f = 10kHz$



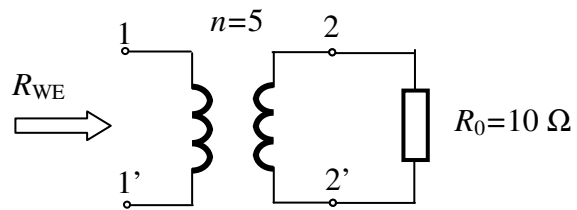
23. W obwodzie prądu sinusoidalnego w stanie ustalonym wskazanie woltomierza wynosi:

- a) $U_V = 60 V$
- b) $U_V = 103,9V$
- c) $U_V = 100 V$
- d) $U_V = 180 V$



24. Idealny transformator o przekładni napięciowej $n = \frac{U_1}{U_2} = 5$ obciążono rezystancją R_0
= 10 Ω . Rezystancja wejściowa układu wynosi:

- a) $R_{WE} = 10 \Omega$
- b) $R_{WE} = 50 \Omega$
- c) $R_{WE} = 2 \Omega$
- d) $R_{WE} = 250 \Omega$



Informatyka

1. Liczba 68 w systemie binarnym wynosi:

- a) 1000100
- b) 0100100
- c) 1000000
- d) 1010100

2. do czego służy metoda „Newtona-Raphsona”:

- a) Interpolacji wielomianowej
- b) Różniczkowania
- c) Rozwiązywania całek oznaczonych
- d) Rozwiązywania równań nieliniowych

3. Typ danych przechowujących wartości logiczne to:

- a) Byte
- b) Boolean
- c) Long
- d) Double

4. Ile razy wykona się poniższa pętla

```
For i = 1 To 20 Step 2  
    i = i + 2  
Next i
```

- a) 1 raz
- b) Ani raz
- c) 5 razy
- d) 10 razy

5. Debugger to program służący do:

- a) dynamicznej analizy programów, w celu odnalezienia i identyfikacji zawartych w nich błędów.
- b) pisania programów
- c) automatycznego tłumaczenia kodu napisanego w jednym języku (języku źródłowym) na równoważny kod w innym języku (języku wynikowym)
- d) zbierania informacji o komputerze

6. Metoda różnic skończonych to metoda:

- a) Dokładnego rozwiązywania równań różniczkowych
- b) Przybliżonego rozwiązywania równań algebraicznych
- c) Przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych
- d) Rozwiązywania układów równań algebraicznych

7. Poniższe wyrażenie

$$\frac{f(x + \Delta x) + f(x - \Delta x) - f(x)}{\Delta x^2}$$

pozwała obliczyć przybliżoną wartość:

- a) Drugiej pochodnej funkcji f w punkcie x
- b) Pierwszej pochodnej funkcji f w punkcie x
- c) Pierwszej pochodnej funkcji f w punkcie $x + \Delta x$
- d) Wartości funkcji f w otoczeniu punktu x

8. Dane są dwie zmienne A i B. Uzupełnij poniższy algorytm w ten sposób, aby w zmiennej A znalazła się początkowa wartość zmiennej B, natomiast w zmiennej B ma się znaleźć początkowa wartość zmiennej A.

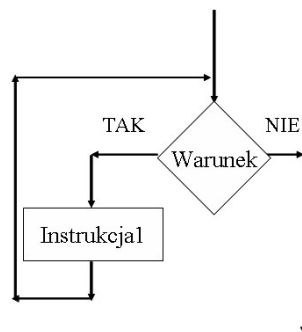
C = B

....

A = C

- a) B=A
- b) B=C
- c) C=A
- d) A=B

9. czy w zdaniu iteracyjnym dopóki:

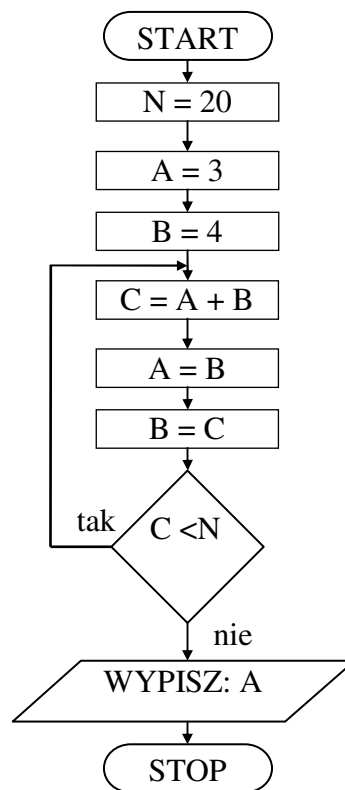


- a) Instrukcja1 zawsze się wykona
- b) Instrukcja1 może się nie wykonać
- c) Jeśli warunek będzie prawdziwy to działanie pętli zostanie przerwane
- d) Sprawdzenie warunku odbywa się po wykonaniu instrukcji1

10. Dozwolona operacja na stosach to:

- a) Wstawienie elementu na początku
- b) Odczyt pierwszego elementu stosu
- c) Wstawienie elementu na końcu
- d) Odczyt elementu o indeksie i

11. Co wypisze poniższy algorytm:



- a) 18
- b) 29
- c) 21
- d) 20

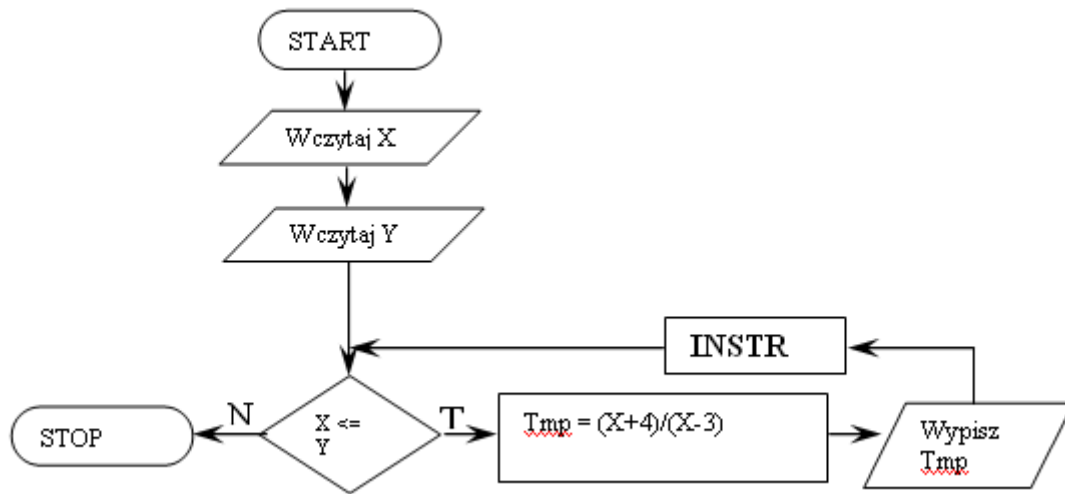
12. Rekurencja to:

- a) Zdolność programu do wywołania samego siebie
- b) Metoda sortowania
- c) Język programowania
- d) Metoda różniczkowania

13. Algorytm sortowania przez scalanie (merge-sort) jest rozwiązywany metodą:

- a) Zachłanną
- b) Programowania szybkiego
- c) Programowania dynamicznego
- d) Dziel i zwyciężaj

14. Program wypisuje wyrazy ciągu $a_n = (n+4)/(n-3)$ od wyrazu a_x do a_y , gdzie X, Y są wczytywane z klawiatury. Co powinno się znaleźć w polu INSTR.



- a) $i=i+1$
- b) $X=X+1$
- c) $i=Temp$
- d) $Y=Y-1$

15. Algorytmy genetyczne są najczęściej wykorzystywane do:

- a) Zadań optymalizacji
- b) Sortowania
- c) Konkatenacji tabel
- d) Mnożenia macierzy

16. komenda VBA służąca do wypisania w okienku tekstu „cześć” to:

- a) `Msg_Box(„cześć”)`
- b) `Text(„cześć”)`
- c) `MsgBox(„cześć”)`
- d) `Write(„cześć”)`

17. Która z poniższych nazw zmiennych jest poprawna w VBA:

- a) `Zmienna.2`
- b) `2zmienna`
- c) `Zmienna`
- d) `Zmienna#`

18. do czego służy metoda Rungego-Kutty:

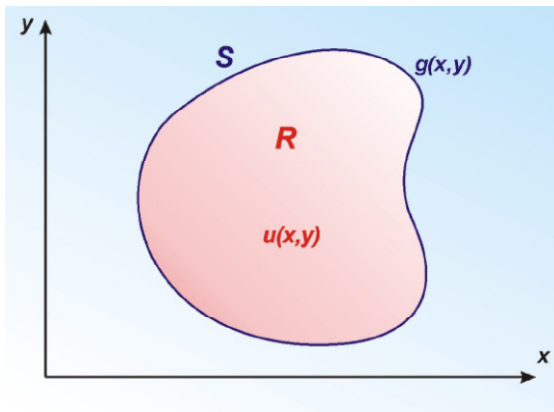
- a) Rozwiązywania równań nieliniowych
- b) Rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych
- c) Rozwiązywania układów równań
- d) Dodawania wektorów

19. Krzywą $f(x)$, opisaną równaniem (równaniami) analitycznym, na podstawie zbioru punktów, która przechodzi przez wszystkie punkty nazywamy krzywą:

- a) aproksymacyjną
- b) interpolacyjną
- c) wielomianową
- d) średniokwadratową

20. Poniżej przedstawiony warunek brzegowy to warunek:

$$u(x, y) = g(x, y) \quad \text{dla} \quad (x, y) \in S$$



- a) Karpa
- b) Rabina
- c) Neumanna
- d) Dirichleta

Fizyka

1. Motocyklista przemierza trasę 20 km. Pierwsze 10 km jedzie z prędkością 20 km/h, pozostałe z prędkością 60 km/h. Średnia prędkość motocykla wynosi:

- a) 50 km/h
- b) 40 km/h
- c) 500 m/min
- d) 0,3 km/min

2. Samochód o masie 1500 kg jedzie po płaskiej drodze z prędkością $V=120$ km/h. Kierowca zdejmując nogę z gazu spowodował, że w czasie 5 sekund auto zwolniło do 102 km/h. Wypadkowa siła oporu wynosi:

- a) Ok. $3 \cdot 10^3$ N
- b) Ok. 10 % ciężaru auta
- c) Ok. 10 % masy auta
- d) Ok. 20 % ciężaru auta

3. Okres drgań wahadła matematycznego w stojącej windzie w stosunku do okresu drgań takiego wahadła w windzie poruszającej się w dół z przyspieszeniem $0,75 \cdot g$ (g - przyspieszenie ziemskie) jest:

- a) 2 razy większy
- b) 3 razy mniejszy
- c) Nie można porównać, bo wynik zależy od drgającej masy
- d) 2 razy mniejszy

4. Potencjał elektryczny w dowolnym punkcie P jest równy:

- a) Stosunkowi pracy, wykonanej przy przenoszeniu ładunku z tego punktu do nieskończoności, podzielonej przez wartość tego ładunku
- b) Pracy, wykonanej przy przenoszeniu ładunku z tego punktu do nieskończoności
- c) Energii potencjalnej pary ładunków punktowych Q i q, gdzie jeden z nich znajduje się w nieskończoności
- d) Żadna odpowiedź nie jest prawidłowa

5. Opór 60 watywnej żarówki pod napięciem 120 V wynosi:

- a) 2Ω
- b) $0,5 \Omega$
- c) 240Ω
- d) 24Ω

6. Częstość cyklotronowa cząstki o ładunku q i masie m , poruszającej się z prędkością V w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji B , prostopadłym do wektora prędkości, wynosi:

- a) qB/m i nie zależy od prędkości ładunku
- b) qVB/m
- c.) qB/V i nie zależy od masy ładunku
- d.) qV/B i nie zależy od masy ładunku

7. Większość ciał stałych ma współczynnik załamania światła w przybliżeniu równy 1,5. Oznacza to, że:

- a) zwiększają one prędkość światła o około 33 %
- b) zwiększają one prędkość światła około 3 razy
- c) zmniejszą one prędkość światła o około 33 %
- d) zmniejszą one prędkość światła około 3 razy

8. Zjawisko interferencji fal zachodzi

- a) Wyłącznie dla fal elektromagnetycznych w zakresie światła widzialnego
- b) Wyłącznie dla fal stojących
- c) Wyłącznie dla fal elektromagnetycznych
- d) Dla wszystkich rodzajów fal

9. Z zasady nieoznaczoności Heisenberga wynika, że:

- a) Jeśli cząstka zlokalizowana jest w przestrzeni z odchyleniem standardowym Δx to jej pęd określony jest rozkładem o szerokości Δp , przy czym $\Delta x \cdot \Delta p \geq h/4\pi$
- b) Jeśli cząstka zlokalizowana jest w przestrzeni z odchyleniem standardowym Δx to jej pęd jest dokładnie określony
- c) Jeśli cząstka jest w przestrzeni dokładnie zlokalizowana to jej pęd jest również dokładnie określony
- d) Jeśli cząstka zlokalizowana jest w przestrzeni z odchyleniem standardowym Δx to jej pęd określony jest rozkładem o szerokości Δp , przy czym $\Delta x \cdot \Delta p \leq h/4\pi$

10. Minimalna wysokość płaskiego lustra, w którym człowiek o wysokości 180 cm może zobaczyć całą swoją sylwetkę wynosi:

- a) 360 cm
- b) Nieskończoność
- c) 90 cm
- d) 180 cm

11. Energia potencjalna pola grawitacyjnego w punkcie jest równa:

- a) Pracy potrzebnej do przeniesienia ciała z powierzchni Ziemi do tego punktu
- b) Pracy potrzebnej do przeniesienia ciała z tego punktu do nieskończoności
- c) Pracy potrzebnej do przeniesienia ciała z tego punktu na powierzchnię Ziemi
- d) Pracy potrzebnej do przeniesienia ciała z nieskończoności do tego punktu

12. Dwie kulki naładowane do ładunków q_1 i q_2 , takich, że $q_1+q_2=Q$, zawieszono na dwóch identycznych nitkach zaczepionych w jednym punkcie. Maksymalny kąt pomiędzy nitkami będzie, jeśli:

- a) $q_1 = -q_2 = \frac{Q}{2}$
- b) $q_1 = q_2 = \frac{Q}{2}$
- c) $q_1 = Q, q_2 = 0$
- d) Żadne z powyższych

13. Ogniskowa zwierciadła kulistego o promieniu krzywizny R , to:

- a) Odległość ogniska od zwierciadła, $f = \frac{R}{2}$
- b) Odległość ogniska od zwierciadła, $f = R$
- c) Podwojona odwrotność odległości ogniska od zwierciadła, $f = \frac{2}{R}$
- d) Odwrotność odległości ogniska od zwierciadła, $f = \frac{1}{R}$

14. Siła oddziaływania 2 równoległych, nieskończenie długich przewodów z prądem, oddalonych o 1m, przez które płynie prąd 1A w tym samym kierunku, wynosi (w przeliczeniu na 1m długości przewodnika):

- a) $2 \cdot 10^{-7} N$ (przewody się przyciągają)
- b) $10^{-7} N$ (przewody się przyciągają)
- c) $2 \cdot 10^{-7} N$ (przewody się odpychają)
- d) $1 \cdot 10^{-7} N$ (przewody się odpychają)

15. Aby przerobić amperomierz na woltomierz należy:

- a) Dołączyć do miernika równolegle duży opór
- b) Dołączyć do miernika szeregowo mały opór
- c) Dołączyć do miernika szeregowo duży opór
- d) Dołączyć do miernika równolegle mały opór

16. Siła elektromotoryczna baterii elektrycznej jest równa:

- a) Napięciu na zaciskach urządzenia przy przepływie prądu IA
- b) Napięciu na zaciskach urządzenia przy natężeniu prądu zmierzającym do nieskończoności
- c) Napięciu na zaciskach urządzenia pomniejszonemu o napięcie zewnętrznego źródła
- d) Napięciu na zaciskach urządzenia przy zerowym przepływie prądu

17. Moment dipolowy układu 2 ładunków q przeciwnego znaku, oddalonych o d jest:

- a) Skalarem, którego wartość jest równa iloczynowi d^2 i q
- b) Wektorem skierowanym od ładunku dodatniego do ujemnego, o wartości równej iloczynowi d i q
- c) Wektorem skierowanym od ładunku ujemnego do dodatniego, o wartości równej iloczynowi d i q
- d) Skalarem, którego wartość jest równa iloczynowi d i q

18. Krążek o masie m i promieniu r wiruje wokół osi stycznej do krawędzi krążka. Jego moment bezwładności wynosi:

a) Tak samo, jak dla osi zawierającej średnicę krążka, $I = \frac{1}{4}mr^2$

b) $I = \frac{5}{4}mr^2$

c) $I = \frac{4}{5}mr^2$

d) $I = \frac{3}{4}mr^2$

19. W naczyniu z cieczą pływa ciało zanurzone na głębokość h . Na powierzchni Marsa głębokość zanurzenia tego ciała:

a) Ulegnie zmianie i będzie większa

b) Ulegnie zmianie i będzie mniejsza

c) Zależy od gęstości cieczy, zwiększy się lub zmniejszy

d) Żadne z powyższych (głębokość zanurzenia nie zależy od natężenia pola grawitacyjnego)

20. Natężenie prądu wytwarzanego przez elektron ($e = 1,602 \cdot 10^{-19}$ C), krążący po orbicie z częstotliwością $6,5 \cdot 10^{15}$ Hz, wynosi:

a) Około 10^{-3} A

b) Około 10^{-15} A

c) $1,602 \cdot 10^{-19}$ A

d) Żadne z powyższych

Termodynamika Techniczna

1. Dla czynnika chłodzącego będącego w spoczynku, na podstawie prawa Bernoulliego można stwierdzić, że:

- a) ciśnienie całkowite jest równe ciśnieniu dynamicznemu i jest różne od zera
- b) ciśnienie całkowite jest równe ciśnieniu statycznemu
- c) ciśnienie statyczne jest równe ciśnieniu dynamicznemu
- d) nie można określić ciśnienia całkowitego

2. Czy U – rurką dokonuje się pomiaru ciśnienia?

- a) Nie, bo U – rurka służy do pomiaru różnicy ciśnień
- b) Tak, ciśnienie odczytuje się na podstawie wysokości słupa cieczy manometrycznej
- c) Nie, bo wskazanie odnosi się do ciśnienia otoczenia
- d) Tak, gdy jedno ramię U – rurki jest połączone z idealną próżnią

3. Czy prawdziwe jest twierdzenie: „Wykonanie pracy $L_{1-2,ad}$ przez układ adiabatyczny zamknięty zmienia wartość energii układu, która jest funkcją stanu układu”.

- a) Tak, bo dotyczy to nieodwracalnej przemiany w układzie
- b) Tak, bo praca została wykonana kosztem zmiany energii układu
- c) Tak, bo nie rozpatruje się ciepła w przypadku układu adiabatycznego
- d) Tak, bo wykonana praca jest zamieniona na ciepło po zmianach zaszyłych w otoczeniu

4. Czy warunki $\left(\frac{\partial p}{\partial v}\right)_T = 0; \left(\frac{\partial^2 p}{\partial v^2}\right)_T = 0$. odpowiadają punktowi krytycznemu w punkcie

przebiegu izotermy van der Waalsa?

- a) Tak i wynika to z definicji punktu przebiegu krzywej w kartezjańskim układzie współrzędnych
- b) Tak, bo w punkcie przebiegu wszystkie pochodne dowolnego rzędu muszą być równe zeru
- c) Tak, bo wynika to z właściwości gazów rzeczywistych
- d) Tak, bo wynika to z właściwości ciepła właściwych rozrzedzonych gazów rzeczywistych

5. Czy mieszanie się różnych gazów (dyfuzja) jest przemianą nieodwracalną?

- a) Nie, bo dyfuzyjne mieszanie się gazów nie wymaga pracy
- b) Tak, bo podczas tej przemiany rośnie entropia układu, a rozdzielenie składników mieszaniny wymaga pracy
- c) Nie, bo dyfuzja następuje w określonym kierunku wyznaczonym przez gradient stężenia
- d) Nie, bo wynika to z równań Maxwella

6. Ciśnienie dynamiczne przepływającej wody przez rurociąg:

- a) zależy tylko od prędkości przepływu wody
- b) jest wielkością stałą dla czynnika (wody) o określonej gęstości
- c) zależy od gęstości i prędkości przepływu wody
- d) występuje wyłącznie w przypadku przepływów burzliwych

7. Przykładem procesu samorzutnego nieodwracalnego nie jest:

- a) rozprężenie gazu przeciwko stałemu ciśnieniu
- b) przepływ ciepła od wyższej temperatury do niższej
- c) przepływ ciepła od niższej temperatury do wyższej
- d) spalanie paliwa w cylindrze

8. Równanie bilansu energii zapisuje się w postaci: $E_d = \Delta E_u + E_w$. W równaniu tym poszczególne składniki oznaczają:

- a) ΔE_u – energię wewnętrzną układu, E_w energię wprowadzoną do układu, E_d energię dostępną do wykonania pracy
- b) ΔE_u – energię uzupełnioną w układzie, E_w energię wystarczającą do zajścia zadanej przemiany termodynamicznej, E_d energię dostarczoną do przeprowadzenia przemiany
- c) E_d – energię doprowadzoną do przemiany w układzie, ΔE_u energię wewnętrzną wykorzystaną w układzie podczas przemiany, E_w energię wyprowadzoną przez przemianę zachodzącą w układzie
- d) E_d – energię doprowadzoną do układu, E_w – energię wyprowadzoną z układu, ΔE_u – przyrost energii układu

9. Związek między indywidualną stałą gazową a uniwersalną stałą gazową jest prawdziwy tylko dla:

- a) gazu doskonałego
- b) gazu półdoskonałego
- c) rozrzedzonego powietrza
- d) ditlenku węgla w wysokich temperaturach

10. Indywidualna stała gazowa powietrza wynosi:

- a) $287,0 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- b) $387,0 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$
- c) $287,0 \text{ J}^1 \text{ kg}^1 \text{ K}^1$
- d) $387,0 \text{ J}^{-1} \text{ kg K}^{-1}$

11. Równanie van der Waalsa uwzględnia:

- a) poprawki na ciśnienie i objętość wynikające ze skończoności rozważanego układu termodynamicznego
- b) ciśnienie wewnętrzne gazu pochodzące od oddziaływań ze ścianami układu termodynamicznego
- c) skończone wymiary cząsteczek gazów rzeczywistych i oddziaływania między nimi
- d) zachowanie się rozrzedzonych gazów rzeczywistych

12. Zastępcza masa molowa powietrza suchego wynosi:

- a) 30,06 kmol/kg
- b) 28,26 kmol/kg
- c) 28,96 kmol/kg
- d) 31,16 kmol/kg

13. W zbiorniku o objętości 20 m^3 znajduje się CO_2 pod ciśnieniem 101325 Pa i temperaturze 0°C . Indukcyjnie doprowadzone ciepło podwyższyło temperaturę gazu do 793 K. Wiedząc, że pojemność cieplna gazu przy stałej objętości jest określona zależnością:

$c_v = 1,085 + 0,000943 \cdot T [\text{kJ} / \text{m}^3 \text{K}]$. Ilość ciepła pobranego przez dwutlenek węgla wynosi:

- a) 825 $[\text{kJ}/\text{m}^3]$
- b) 625 $[\text{kJ}/\text{m}^3]$
- c) 900 $[\text{kJ}/\text{m}^3]$
- d) 575 $[\text{kJ}/\text{m}^3]$

14. W jednym pomieszczeniu pod ciśnieniem 10^5 Pa i temperaturze 273,15 K znajduje się 1 m^3 powietrza suchego. W drugim pomieszczeniu pod ciśnieniem 10^5 Pa i temperaturze 273,15 K znajduje się 1 m^3 powietrza wilgotnego, w którym udział objętościowy pary wodnej wynosi 18%. W którym pomieszczeniu gęstość powietrza jest mniejsza?

- a) w pierwszym
- b) w drugim
- c) niezauważalnie w pierwszym
- d) w pierwszym, bo powietrze jest suche

15. Entalpia właściwa powietrza zawilżonego parą wodną i nie zawierającego mgły obliczana dla zbudowania wykresu $i - X$ jest funkcją:

- a) dwóch zmiennych: temperatury i stopnia zawilżenia powietrza
- b) trzech zmiennych: temperatury, stopnia zawilżenia powietrza i ciepła parowania
- c) czterech zmiennych: temperatury, stopnia zawilżenia powietrza, ciepła parowania i ciepła właściwego pary wodnej
- d) pięciu zmiennych: temperatury, stopnia zawilżenia powietrza, ciepła parowania, ciepła właściwego pary wodnej i ciepła właściwego powietrza suchego.

16. Para sucha nasycona to:

- a) para, której stopień suchości wynosi 1
- b) para nasycona czynnika termodynamicznego, ale nie zawierająca pary wodnej
- c) para czynnika termodynamicznego o temp. co najmniej 100°C i ciśnieniu powyżej 10^5 Pa
- d) para wodna nasycona suchym powietrzem w punkcie rosy

17. W produktach spalania paliw stwierdzono występowanie gazów palnych CO, H₂ i CH₄. Spalanie takie nazywa się:

- a) niecałkowitym
- b) niezupełnym
- c) z niedomiarem powietrza
- d) kinetycznym ze stechiometryczną ilością powietrza

18. Wartość opałowa paliwa i ciepło spalania paliwa:

- a) różnią się między sobą: wartość opałowa jest mniejsza od ciepła spalania
- b) różnią się między sobą: wartość opałowa jest większa od ciepła spalania
- c) nie różnią się między sobą, bo są tak samo oznaczane w laboratorium (kalorymetr Junkersa)
- d) nie różnią się między sobą, gdyż są znormowane (normy polskie i europejskie)

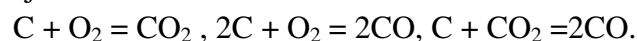
19. Obliczyć rzeczywiste zapotrzebowanie powietrza spalania dla gazu o składzie: CO-20%, H₂-10%, CH₄-5%, CO₂-5%, N₂-60%, jeżeli wartość stosunku nadmiaru powietrza spalania wynosi 1,2:

- a) 6,45 m³/m³ gazu
- b) 1,43 m³/m³ gazu
- c) 3,52 m³/m³ gazu
- d) 5,43 m³/m³ gazu

20. Rzeczywiste zapotrzebowanie powietrza spalania dla paliwa o składzie: c=48 %, n=5 %, h=2 %, o=40 %, w=5 % spalane z wartością stosunku nadmiaru powietrza spalania λ=1,6 wynosi:

- a) 5,62 m³/kg paliwa
- b) 7,57 m³/kg paliwa
- c) 9,24 m³/kg paliwa
- d) 25,12 m³/kg paliwa

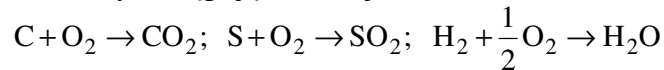
21. Model reakcji zachodzących w pobliżu palącej się nieporowatej powierzchni węgla zawiera poniższe reakcje:



Model ten jest:

- a) niekompletny, bo nie zawiera reakcji występującej w fazie gazowej: $2CO + O_2 = 2CO_2$
- b) kompletny, bo węgiel może się spalać na ditlenek i tlenek węgla
- c) kompletny, bo przy powierzchni węgla zachodzą tylko reakcje heterogeniczne
- d) niekompletny, bo nie zawiera dysocjacji ditlenku węgla w wysokich temperaturach

22. Podczas spalania paliwa zaszły następujące reakcje:



a) potrzebny tlen pobrany był i z paliwa i z powietrza. Dlatego teoretyczna ilość powietrza spalania obliczana jest przy uwzględnieniu:

- a) szybkości powyższych reakcji w funkcji temperatury paleniska
- b) założeniu niezmiennej wartości stałych szybkości reakcji charakterystycznych dla każdej z wymienionych reakcji
- c) stechiometrii powyższych reakcji i zawartości tlenu w paliwie
- d) stechiometrii powyższych reakcji i ich stałych szybkości

23. Koks to paliwo stałe, które jest:

- a) produktem przemysłowego wygrzewania węgla brunatnego w temp. powyżej 600 °C
- b) produktem przemysłowego wygrzewania węgla kamiennego w temp. powyżej 1200 °C
- c) produktem przemysłowego wygrzewania węgla brunatnego w temp. 600 ÷ 1200 °C
- d) produktem przemysłowego wygrzewania węgla kamiennego w temp. 600 ÷ 1200 °C

24. Czas spalania to wielkość, która mówi o:

- a) czasie niezbędnym do spalania jednostki masy paliwa
- b) czasie niezbędnym do spalania jednostki objętości paliwa
- c) czasie spalania, który jest sumą czasu koniecznego na tworzenie mieszanki palnej, oraz czasu na nagrzanie substratów i reakcję chemiczną
- d) najdłuższym czasie spalania jednostki masy paliwa w czystym tlenie

25. Współczynnik nadmiaru powietrza λ określa:

- a) Ilość powietrza doprowadzonego do spalania w odniesieniu do minimalnego zapotrzebowania tlenu
- b) nadmiar ilości rzeczywiście doprowadzonego powietrza do spalania w odniesieniu do jego teoretycznego zapotrzebowania
- c) Ilość powietrza doprowadzonego do spalania w odniesieniu do maksymalnego zapotrzebowania tlenu
- d) Ilość powietrza doprowadzonego do spalania w odniesieniu do maksymalnego zapotrzebowania tlenu

26. Obieg termodynamiczny Carnota ma temperaturę dolnego źródła 60°C, a górnego 700°C. Jaka jest sprawność tego obiegu?

- a) $\eta > 1$
- b) $\eta = 8,57\%$
- c) $\eta = 1 - \left(\frac{20}{700}\right)^2 = 0,9992$
- d) $\eta = 0,6987$

27. Równanie $Q = A \cdot k \cdot \tau \cdot (t' - t'')$, J (A - powierzchnia przegrody; k -współczynnik przenikania ciepła; τ -czas; $(t' - t'')$ -różnica temperatur pomiędzy ośrodkami) opisuje:

- a) wymianę ciepła drogą promieniowania
- b) ilość ciepła przenikającą przez przegrodę
- c) rozszerzalność materiału
- d) wnikanie ciepła do przegrody

28. Przenikanie ciepła jest to wymiana ciepła:

- a) pomiędzy dwoma ośrodkami o różnych temperaturach przedzielonych ścianką o stałej grubości
- b) pomiędzy dwoma ciałami stałymi stykającymi się bezpośrednio ze sobą
- c) pomiędzy powierzchnią jakiegoś ciała a otaczającym medium (cieczą, gazem)
- d) drogą promieniowania

29. Przewodzenie jest to wymiana ciepła:

- a) pomiędzy powierzchnią jakiegoś ciała a otaczającym medium (cieczą, gazem)
- b) przez ruch substancji, podczas którego następuje mieszanie zimnych i gorących cząstek
- c) pomiędzy dwoma ciałami stałymi stykającymi się bezpośrednio ze sobą
- d) pomiędzy powierzchnią jakiegoś ciała a otaczającym medium (cieczą, gazem)

30. Zasada działania rekuperatorów polega na:

- a) wymianie ciepła poprzez ścianki oddzielające spaliny od powietrza
- b) przejmowaniu przez powietrze ciepła od uprzednio nagrzanej kratownicy z kształtek ogniotrwałych
- c) mieszanii gorących spalin z powietrzem
- d) przemiennym przejmowaniu przez powietrze ciepła poprzez ścianki kanałów i bezpośrednio od nagrzanej kratownicy

Nauka o materiałach

1. Mówiąc o mikrostrukturze badacz materiałów ma na myśli:

- a) konfigurację elektronową składowych atomów, jonów lub cząsteczek;
- b) rodzaje wiązań występujących w materiale;
- c) wzajemne ułożenie przestrzenne atomów;
- d) rodzaje współistniejących faz i ich rozmieszczenie w materiale

2. Które z podanych wielkości określają wytrzymałość teoretyczną materiału?

- a) moduł Younga i długość szczeliny krytycznej;
- b) moduł Younga, energia powierzchniowa, porowatość;
- c) energia powierzchniowa, moduł Younga, odległość równowagowa atomów (jonów);
- d) energia powierzchniowa, długość szczeliny krytycznej, odległość równowagowa atomów (jonów);

3. Od jakich parametrów budowy materiałów zależą ich właściwości sprężyste?

- a) od charakteru wiązań chemicznych;
- b) od składu fazowego;
- c) od mikrostruktury, a w tym od obecności porów;
- d) od wszystkich powyższych cech

4. Urządzenia, w których pracują materiały piezoelektryczne, wykorzystywane są szeroko w technice. Które z wymienionych zjawisk wykorzystuje się w tych zastosowaniach?

- a) wysokie przewodnictwo elektryczne;
- b) wysoki opór elektryczny;
- c) przetwarzanie energii elektrycznej w mechaniczną i odwrotnie
- d) przetwarzanie energii elektrycznej w ciepło i odwrotnie.

5. Wskaż cechy nie występujące żadnym znanym ci polikryształem ceramicznym:

- a) wysokie przewodnictwo cieplne
- b) przewodnictwo elektryczne
- c) przezroczystość
- d) twardość powyżej 10 Mohsa

6. Celem krystalizacji szkła jest

- a) podniesienie odporności mechanicznej
- b) podwyższenie własności optycznych
- c) oczyszczenie szkła z domieszek naturalnych
- d) podniesienie homogeniczności

7. Kolor czerwony rubinu otrzymuje się przez domieszkowanie korundu

- a) żelazem
- b) tytanem
- c) manganem
- d) chromem

8. Wskaż metodę otrzymywania monokryształów w których materiał musi przechodzić przez fazę stopioną

- a) metoda Czochralskiego
- b) metoda hydrotermalna
- c) CVD
- d) krystalizacja z roztworów wodnych

9. Siła napędową spiekania jest:

- a) obecność w procesie fazy ciekłej
- b) spadek energii układu ziaren
- c) sprasowanie proszku przy formowaniu
- d) występowanie zjawisk dyfuzyjnych

10. Wytrzymałość tworzyw nie zależy:

- a) od stężenia defektów punktowych
- b) od siły wiązań
- c) od energii pęknięcia
- d) od wielkości defektów strukturalnych

11. Które w podanych defektów są opisane wektorem Burgersa:

- a) wakancje
- b) dyslokacje
- c) koherentne granice międzyziarnowe
- d) błędy ułożenia

12. Szybkość z jaką zachodzi zarodkowanie (nukleacja) fazy krystalicznej z fazy ciekłej zależy:

- a) tylko od stopnia przechłodzenia cieczy względem temperatury równowagowej (ΔT)
- b) tylko od szybkości z jaką zachodzi dyfuzja w cieczy
- c) zarówno od szybkości dyfuzji w cieczy jak i stopnia przechłodzenia
- d) nie zależy od tych wielkości

13. Metoda otrzymywania monokryształu polegająca na wzroście kryształu wskutek osadzania cząstek stopionych w palniku wodorowym nosi nazwę:

- a) metody hydrotermalnej,
- b) metody Czochralskiego,
- c) metody Verneuil'a
- d) metody Bridgman'a

14. Wartość kąta dwuściennego i kąta pomiędzy krawędziami w polikryształe jednofazowym wynika:

- a) z lokalnej równowagi napięć powierzchniowych granic międzyziarnowych
- b) z założenia o izotropii energii granic międzyziarnowych
- c) z konieczności wypełnienia przestrzeni trójwymiarowej polikryształu
- d) z geometrii układu w przestrzeni trójwymiarowej

15. Kierunek procesu spiekania określony jest:

- a) obniżaniem się entalpii swobodnej układu
- b) podwyższaniem się entalpii swobodnej układu
- c) zmianami napięcia powierzchniowego faz tworzywa
- d) dążnością układu do zapelnienia pustych przestrzeni

16. Zaznacz mechanizm spiekania, który nie powoduje skurczu makroskopowego układu:

- a) dyfuzja po granicach ziaren
- b) parowanie-kondensacja
- c) przegrupowanie ziaren
- d) dyfuzja objętościowa

17. Realnie uzyskiwane podczas prasowania proszków gęstości względne wyprasek mieszczą się w granicach:

- a) 15-20%
- b) 20-40%
- c) 40-70%
- d) 70-90%

18. Od jakich czynników nie zależą w sposób istotny właściwości sprężyste materiału;

- a) rodzaju wiązań atomowych
- b) wielkości ziaren polikryształu
- c) udziału porów
- d) składu fazowego

19. Wartości modułu Younga wyznaczone dla tego samego materiału statyczną metodą rozciągania (STAT) i dynamiczną metodą opartą o pomiar szybkości rozchodzenia się fal ultradźwiękowych (US)

- a) są zawsze jednakowe dla obu metod
- b) są przeważnie wyższe w przypadku metody statycznej
- c) są przeważnie wyższe w przypadku metody dynamicznej
- d) nie ma żadnej uzasadnionej fizycznie prawidłowości

20. Granica plastyczności metali:

- a) rośnie ze wzrostem stężenia domieszek stopowych
- b) rośnie ze wzrostem temperatury
- c) rośnie ze wzrostem wielkości ziaren
- d) rośnie ze wzrostem ilości dyslokacji

21. Materiał zawiera szczelinę eliptyczną o dłuższej osi c , krótszej b i promieniu krzywizny wierzchołka szczeliny ρ . Wskaż przypadek w którym zgodnie z teorią Griffith'a wytrzymałość tego materiału maleje:

- a) c/ρ rośnie
- b) c/ρ maleje
- c) wytrzymałość jest niezależna od wartości c/ρ
- d) c/b maleje

22. Wartość współczynnika intensywności naprężeń K_{IC} ($\text{MPam}^{1/2}$) jest dla gęstych spieków ceramicznych :

- a) większa od 50
- b) od 1 do 10
- c) mniejsza niż 1
- d) w przedziale 10-50

23. Efektywnym sposobem zwiększenia odporności na kruche pękanie ceramicznego materiału polikrystalicznego może być:

- a) zwiększenie zdefektowania punktowego w materiale
- b) zmniejszenie wielkości ziaren
- c) zmniejszenie wartości energii powierzchniowej
- d) podwyższenie porowatości

24. Tworzywa na bazie ZrO_2 mogą osiągać wysokie wartości odporności na pękanie, gdyż:

- a) posiadają możliwość przemiany polimorficznej
- b) posiadają wysoką temperaturę topienia
- c) można je otrzymywać metodami spiekania
- d) posiadają wysoką twardość

25. Przewodnictwo cieplne materiałów ceramicznych bezporowatych zmniejsza się ze wzrostem temperatury powyżej temperatury pokojowej głównie dzięki;

- a) zwiększania udziału fononów o dużej długości fali
- b) zmniejszania się wartości pojemności cieplnej
- c) zmniejszania się długości średniej drogi swobodnej fononów
- d) zwiększeniem się udziału przewodzenia ciepła przez promieniowanie

26. Współczynnik przewodzenia ciepła bezporowatych polikryształów ceramicznych wraz ze wzrostem temperatury:

- a) wzrasta
- b) maleje
- c) jest niezależna od zmian temperatury
- d) maleje a następnie wzrasta

27. Przewodnictwo cieplne materiałów porowatych, λ_m , zależy od udziału objętościowego porów V_p i fazy stałej V_i oraz współczynnika przewodnictwa cieplnego fazy stałej, λ_i i fazy gazowej w porach, λ_p . Która z podanych niżej zależności przybliża przewodnictwa cieplnego ceramicznego materiału piankowego w niskich temperaturach:

- a) $\lambda_m = \lambda_i V_i$
- b) $\lambda_m = V_i / \lambda_i$
- c) $\lambda_m = \lambda_p / V_p$
- d) $\lambda_m = \lambda_p V_p$

28. W którym z wymienionych niżej materiałów rezystywność zmniejsza się wraz ze wzrostem temperatury:

- a) miedź
- b) stop miedzi z niklem
- c) α Al_2O_3
- d) Si

29. Tytanian baru ($BaTiO_3$) jest materiałem który zaliczamy do materiałów:

- a) nadprzewodników
- b) ferromagnetyków
- c) ferroelektryków
- d) ferrimagnetyków

30. Ferryty o budowie spineli są materiałami, które zaliczamy do:

- a) nadprzewodników
- b) ferromagnetyków
- c) ferroelektryków
- d) ferrimagnetyków

Chemia organiczna

1. Izomery geometryczne może tworzyć:

- a) heks-3-yn;
- b) but-2-en;
- c) oktan;
- d) pent-1-en.

2. Izomerem kwasu pentanowego jest:

- a) kwas 2-metylopentanowy;
- b) propanian etylu;
- c) 2-metylobutan-2-ol,
- d) propanian 1-metyloetylu.

3. W trakcie bromowania etanu przebiegającego w podwyższonej temperaturze podczas naświetlania mieszaniny reakcyjnej promieniowaniem nadfioletowym powstają:

- a) nadtlenki;
- b) elektrofile;
- c) nukleofile;
- d) wolne rodniki.

4. Głównym produktem reakcji 2-metylobut-2-enu z HCl jest:

- a) 2-chloro-2-metylobutan;
- b) 1-chloro-2-metylobut-2-en;
- c) 2-chloro-3-metylobutan;
- d) 1-chloro-2-metylobutan.

5. Alkohol powstający w wyniku reakcji 3-chloro-3-metyloheksanu z NaOH nie wykazuje czynności optycznej, gdyż:

- a) nie zawiera asymetrycznego atomu węgla;
- b) w czasie tej reakcji ma miejsce odwrócenie (inwersja) konfiguracji podstawników przy asymetrycznym atomie węgla;
- c) produktem reakcji jest mieszanina racemiczna;
- d) reakcja przebiega według mechanizmu S_N2.

6. Reakcja nitrowania przebiega łatwiej niż w przypadku benzenu, gdy poddaje się jej:

- a) aldehyd benzoesowy;
- b) aminobenzen;
- c) keton fenylowo-metylowy;
- d) nitrobenzen.

7. Reakcja tworzenia hemiacetalu z propanalu i etanolu jest reakcją:

- a) addycji elektrofilowej;
- b) substytucji wolnorodnikowej;
- c) addycji nukleofilowej;
- d) substytucji nukleofilowej.

8. Spośród podanych związków z HCl reaguje:

- a) 2-metylobutan;
- b) 2-metylobutan-2-ol;
- c) 2-metylo-2-chlorobutan;
- d) chlorobenzen.

9. Spośród podanych związków najsilniejsze właściwości kwasowe wykazuje:

- a) kwas octowy;
- b) kwas dichlorooctowy;
- c) kwas chlorooctowy;
- d) kwas trichlorooctowy.

10. Wszystkie atomy leżą w jednej płaszczyźnie w cząsteczce:

- a) metylobenzenu;
- b) naftalenu;
- c) etanu;
- d) propenu.

11. Spośród podanych związków wyłącznie pierwszorzędowe atomy węgla zawiera:

- a) etan;
- b) 2-chloropropan;
- c) 2,2-dimetylopropan;
- d) 1-bromopropan.

12. Wiązania wodorowe z cząsteczkami wody może tworzyć:

- a) 1-chlorobutan;
- b) but-2-yn;
- c) kwas butanowy;
- d) 2-metylopropan

13. Dehydratacja 2-metylobutan-2-olu zachodząca w podwyższonej temperaturze pod wpływem stężonego H_2SO_4 :

- a) prowadzi głównie do 2-metylobut-1-enu;
- b) prowadzi głównie do 2-metylobut-2-enu;
- c) jest reakcją eliminacji elektrofilowej;
- d) jest reakcją, której kierunek określa reguła Markownikowa.

14. Utlenianie za pomocą KMnO_4 prowadzi do ketonu w przypadku, gdy reakcji tej poddaje się:

- a) propan-1-ol;
- b) propanal;
- c) 1-bromopropan;
- d) propan-2-ol.

15. Podstawnik elektronoakceptorowy w cząsteczce zawiera:

- a) n-butylohit;
- b) bromek etylomagnezu;
- c) nitrobenzen;
- d) metylobenzen.

16. Wyższą temperaturę wrzenia niż butan-1-ol wykazuje:

- a) 1-chlorobutan;
- b) butano-1,3-diol;
- c) butan;
- d) 2-chlorobutan.

17. Atom chloru łatwo jest podstawić grupą tiolową, gdy reakcji z NaSH poddaje się:

- a) chlorobenzen;
- b) chloroeten;
- c) 3-chloro-3-metylopentan;
- d) 4-chloroaminobenzen.

18. Propanal i propanon:

- a) zawierają w cząsteczkach grupę karbonylową;
- b) zawierają w cząsteczkach grupę hydroksylową;
- c) dają pozytywny wynik próby Tollensa;
- d) ulegają reakcjom substytucji elektrofilowej.

19. Izomery konformacyjne alkanów:

- a) to izomery Z,E;
- b) powstają przez obrót atomów wokół wiązania węgiel-węgiel;
- c) przedstawia się najczęściej za pomocą wzorów projekcyjnych Fischera;
- d) to izomery R,S.

20. Aldehyd glicerynowy:

- a) jest wzorcem do określania konfiguracji względnej podstawników przy asymetrycznym atomie węgla;
- b) nie zawiera asymetrycznego atomu węgla;
- c) to aldoheksoza;
- d) tworzy izomery geometryczne.

21. Efekt mezomeryczny występuje w cząsteczce:

- a) kwasu propanowego;
- b) etanolu;
- c) propenalu;
- d) chloroetanu.

22. Aldehyd i keton powstają w wyniku ozonolizy, po której następuje hydroliza jej produktu:

- a) 2-metylobut-2-enu;
- b) 2,3-dimetylopent-2-enu;
- c) 3-etylo-4-metylohept-3-enu;
- d) propenu.

23. Fenole:

- a) są słabszymi kwasami niż alkohole;
- b) łatwiej ulegają reakcji nitrowania niż benzen;
- c) trudniej ulegają reakcji sulfonowania niż nitrobenzen;
- d) tworzą sole wyłącznie w reakcjach z bardzo mocnymi zasadami.

24. Spośród podanych kwasów karboksylowych najslabiej rozpuszcza się w wodzie:

- a) kwas dodekanowy (laurynowy);
- b) kwas heksanowy;
- c) kwas etanowy;
- d) kwas oktadekanowy (stearynowy).

Technologia materiałów wiążących i betonów

1. CEM II/A-W to:

- a) Cement pucolanowy o zawartości popiołów lotnych do 35%
- b) Cement portlandzki popiołowy o zawartości popiołu lotnego do 20%
- c) Cement portlandzki popiołowy o zawartości popiołu wapiennego do 35%
- d) Cement portlandzki wapienny o zawartości wapienia do 20%

2. Cementy CEM I HSR powinny posiadać cechę:

- a) łączna zawartość krzemionkowego popiołu lotnego i pyłu krzemionkowego $\geq 25\%$
- b) ekspansja w roztworze Na_2SO_4 po 52 tygodniach $\geq 0,5\%$
- c) zawartość $\text{C}_3\text{A} \leq 5\%$
- d) całkowita zawartość alkaliów $\leq 0,60\% \text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$

3. Dodatki o charakterze pucolanowym do cementów to:

- a) tufy wulkaniczne, diatomity, mikrokrzemionka, peryklaz
- b) popioły wulkaniczne, trasy, anhydryt, gezy
- c) pył krzemionkowy, popioły lotne, wapień, łupek palony
- d) ziemia okrzemkowa, diatomity, trasy, popiół lotny wapienny,

4. Spoiwami hydraulicznymi są:

- a) wapno hydrauliczne, cement glinowy, cement romański
- b) gips hydrauliczny, cement portlandzki, cement hutniczy
- c) cement portlandzki, cement hutniczy, cement Sorrela
- d) wapno, cement portlandzki, anhydryt

5. Spoiwa gipsowe uzyskane przez wyprażenie gipsu naturalnego można uszeregować wg kryterium wodorzędności :

- a) anhydryt II, gips półwodny α , gips półwodny β , anhydryt III
- b) anhydryt II, anhydryt III, gips półwodny α , gips półwodny β
- c) gips półwodny α , gips półwodny β , anhydryt II, anhydryt III
- d) anhydryt I, anhydryt II, anhydryt III, gips budowlany

6. Wapna budowlane wapienne CL to:

- a) wapno palone i ciasto wapienne
- b) wapno palone i wapno hydratyzowane
- c) wapno hydratyzowane i wapno hydrauliczne
- d) wapno dolomitowe

7. Informacja, że beton jest klasy C45/55 oznacza, że:

- a) można go uzyskać z cementu klasy 42,5 lub wyższej
- b) jest betonem o wysokiej wytrzymałości
- c) jego wytrzymałość charakterystyczna oznaczona na próbce sześcienniej o krawędzi 100 mm wynosi 55 MPa
- d) co 20 próbek walcowa z tego betonu w badaniu po 28 dniach dojrzewania może mieć wytrzymałość poniżej 45 MPa

8. Dla możliwie najbardziej precyzyjnego określenia składu klinkieru portlandzkiego należy zastosować analizę:

- a) dyfraktometrię rentgenowską i magnetyczny rezonans jądrowy
- b) termograwimetrię i analizę chemiczną
- c) mikroskopię optyczną i analizę chemiczną
- d) mikroskopię skaningową i spektroskopię w podczerwieni

9. Normową metodą badania stosunku wodno/spoiwowego dla zaczynu gipsowego jest:

- a) metoda dyspersji
- b) metoda zasypywania
- c) metoda stolika potrząsalnego
- d) metoda nacinania nożem

10. Wytrzymałość zaprawy klejowej na rozrywanie można ustalić, gdy mamy do czynienia z modelem zerwania:

- a) kohezyjnego z zaprawie
- b) kohezyjnego w podłożu
- c) adhezyjnego od podłoża
- d) adhezyjnego od warstwy klejowej

11. Do możliwie najbardziej obiektywnego wskazania końca wiązania w aparacie Vicata należy użyć:

- a) bolca
- b) igły cylindrycznej
- c) igły stożkowej
- d) igły z nasadką pierścieniową

12. Cementy wg rosnącej wielkości skurczu stwardniałych zapraw można uszeregować:

- a) cem II/B-S 42,5N – cem I 42,5R – cem III/A 32,5N
- b) cem I 42,5R – cem II/B-S 42,5N – cem III/A 32,5N
- c) cem III/A 32,5N – cem II/B-S 42,5N – cem I 42,5R
- d) cem I 42,5R – cem III/A 32,5N – cem II/B-S 42,5N

13. Wprowadzenie domieszek przyspieszających twardnienie zapraw i betonów wymaga wykonania dodatkowych badań:

- a) początku i końca czasu wiązania oraz wytrzymałości na ściskanie
- b) końca czasu wiązania, wytrzymałości na ściskanie i zawartości powietrza w mieszance
- c) wytrzymałości na ściskanie i zawartości powietrza w mieszance
- d) czasu wiązania i – przy zachowaniu konsystencji – samoczynnego wydzielania się cieczy z mieszanki

14. Przy określaniu gęstości nasypowej wapna cylinder pomiarowy należy zasypać:

- a) równo z brzegiem cylindra
- b) równo z brzegiem cylindra, zagęszczając przez wstrząsanie przy zasypywaniu
- c) zgodnie z kątem naturalnego zsypu nad krawędź cylindra i odciąć nadmiar materiału
- d) przez nasadkę stożkową, zagęszczając ubijakiem

15. Wytrzymałość gipsu charakteryzuje badanie:

- a) po 28 dniach w wodzie
- b) po 28 dniach w warunkach powietrzno – suchych
- c) po 2 dniach w warunkach powietrzno – suchych
- d) po 2 godzinach i wysuszeniu do stałej masy

16. Do określenia konsystencji zaprawy można zastosować metody:

- a) penetrometru, wiskozymetru, dylatometru
- b) stożka opadowego, stolika rozplywu, penetrometru
- c) stolika rozplywu, pierścienia Vicata, aparatu Graff-Kaufmana
- d) pierścienia Le Chateliera, igły Vicata, stożka opadowego

17. Właściwym przyrządem do zbadania odporności zaprawy na udar jest:

- a) pneumatyczne urządzenie miotające kulki poliamidowe o masie 38,5g
- b) młotek Schmidta
- c) młot Charpy'ego
- d) młotek Barroniego

18. Oznaczenie składu ziarnowego piasku budowlanego można zrealizować metodami:

- a) mikroskopii optycznej, dyfrakcji laserowej, metody kwartowania
- b) analizy sitowej, mikroskopii optycznej, porozymetrii rtęciowej
- c) mikroskopii optycznej, analizy sitowej, dyfrakcji laserowej
- d) głowicy ultradźwiękowej, analizy sitowej, dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego

19. Składnikami głównymi CEM V wg PN-EN 197-1 mogą być:

- a) żużel wielkopiecowy, pył krzemionkowy, wapień LL
- b) pucolana naturalna, pył krzemionkowy, pucolana wypalana
- c) żużel wielkopiecowy, pucolana wypalana, popiół lotny krzemionkowy
- d) żużel wielkopiecowy, popiół lotny krzemionkowy, łupek palony

20. Ocenę odporności na powstawanie rys skurczowych wykonujemy dla:

- a) klejów dyspersyjnych do płytek
- b) mas szpachlowych
- c) spoiw cementowych
- d) gipsowych zapraw klejowych

Technologia ceramiki budowlanej i materiałów termoizolacyjnych

1. Ceramiczne elementy murowe mogą być wytwarzane metodą plastycznego lub półsuchego formowania - wilgotność masy w formowaniu plastycznym i półsuchym wynosi odpowiednio:
 - a) 25 - 40 % i 5 - 6 %
 - b) 14 - 25 % i 2 - 6 %
 - c) 16 - 30 % i 8 - 12 %
 - d) 15 - 40 % i 6 - 10 %
2. Dachówki ceramiczne formuje się metodą :
 - a) półsuchego prasowania
 - b) odlewania
 - c) tłoczenia lub ciągnięcia
 - d) suchego prasowania
3. Ceramiczne materiały budowlane są wypalane w następujących zakresach temperatur :
 - a) wyroby o czerepie porowatym 850-1000⁰C
wyroby o czerepie spieczonym 1100-1200⁰C
 - b) sztuczne kruszywa lekkie (keramzyt) 900⁰C
 - c) wszystkie rodzaje wyrobów 700-850⁰C
 - d) wyroby ścienne i kamionkowe 850-950⁰C
4. Główne minerały ilaste występujące w surowcach ceramiki budowlanej to:
 - a) kaolinit, illit, piryt, chloryt
 - b) kaolinit, syderyt, montmorillonit, chloryt
 - c) kwarc, kaolinit, illit, chloryt
 - d) kaolinit, illit, montmorillonit, chloryt
5. Zależność pomiędzy przydatnością surowców ilastych a ich składem chemicznym określa relacja między wskaźnikiem Al_2O_3/SiO_2 a sumą topników ($R_2O+RO+Fe_2O_3$) wyrażonymi w:
 - a) % m/m
 - b) % obj.
 - c) udziałach molowych
 - d) gramach
6. Jako dodatki schudzające stosuje się w technologii ceramicznych materiałów budowlanych:
 - a) piasek, torf, złom suszarniany, żużel paleniskowy
 - b) piasek, popiół lotny, margiel, glinę dehydratyzowaną
 - c) piasek, mączkę ceglarską, popiół lotny, żużel paleniskowy
 - d) mączkę ceglarską, złom kamionkowy, stłuczkę szklaną

7. Popioły lotne z konwencjonalnego spalania węgla kamiennego mogą spełniać w produkcji wyrobów ceramiki budowlanej (przy plastycznym formowaniu półfabrykatów) funkcje :

- a) wyłącznie dodatku technologicznego (20% w masie ceramicznej)
- b) dodatku technologicznego lub składnika podstawowego
- c) tylko surowca stanowiącego 100% masy produkcyjnej
- d) nie stosuje się

8. Popioły lotne to drobne cząstki przeobrażonych w wysokich temperaturach:

- a) substancji organicznej
- b) związków żelaza zawartych w glinie
- c) węgla i związków żelaza
- d) substancji ilastej zawartej w spalonym węglu

9. Które minerały powodują największą plastyczność surowców ilastych

- a) kaolinit
- b) montmorillonit
- c) kwarc
- d) miki

10. Im surowiec ilasty jest bardziej plastyczny tym jego optymalna woda zarobowa i wrażliwość na suszenie są:

- a) mniejsze
- b) woda zarobowa mniejsza, a wrażliwość na suszenie większa
- c) woda zarobowa większa, a wrażliwość na suszenie mniejsza
- d) większe

11. Dehydroksylacja minerałów ilastych jest procesem

- a) niskotemperaturowym odwracalnym
- b) niskotemperaturowym nieodwracalnym
- c) nieodwracalnym zachodzącym podczas wypalania mas ceramicznych
- d) odwracalnym zachodzącym podczas suszenia mas ceramicznych

12. Półfabrykaty ceramiki budowlanej uformowane z masy zawierającej dużo kwarcu należy wypalać według krzywej wypalania z wydłużoną strefą :

- a) podgrzewania
- b) właściwego wypalania
- c) właściwego wypalania i studzenia
- d) studzenia

13. Wzrost zawartości mulitu w czerepie ceramicznym powoduje:

- a) zmniejszenie odporności chemicznej czerepu
- b) wzrost wytrzymałości mechanicznej i odporności chemicznej wyrobu
- c) zmniejszenie masy wyrobu
- d) wzrost kruchości wyrobu

14. Największą korozję wypalonych wyrobów ceramiki budowlanej powodują zawarte w nich:

- a) siarczan wapnia
- b) siarczan magnezu
- c) siarczan sodu
- d) siarczan żelaza

15. Ocenę promieniotwórczości naturalnej surowców i materiałów budowlanych wymagania krajowe opierają na dwóch współczynnikach kwalifikacyjnych f_1 i f_2 wskazujących na wielkość :

- a) f_1 - stężenie radonu; f_2 - stężenie potasu K-40
- b) f_1 - stężenie potasu K-40; f_2 - stężenie radonu
- c) f_1 - suma stężeń potasu K-40 i toru Th-232; f_2 - stężenie radu Ra-226
- d) f_1 - suma stężeń potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-228; f_2 - stężenie radu Ra-226

16. Materiały budowlane mogą być dopuszczone w Polsce do stosowania w budownictwie mieszkaniowym i użyteczności publicznej jeśli charakteryzują je następujące wartości współczynników kwalifikacyjnych:

- a) $f_1 > 1$ i $f_2 \leq 200$ Bq/kg
- b) $f_1 = 1$ lub $f_2 < 37$ Bq/m³
- c) $f_1 \leq 1,2$ i $f_2 \leq 240$ Bq/kg
- d) $f_1 \leq 1,2$ lub $f_2 \leq 240$ Bq/kg

17. Właściwości termoizolacyjne materiału charakteryzuje:

- a) współczynnik rozszerzalności liniowej
- b) współczynnik przenikania ciepła
- c) współczynnik przewodzenia ciepła
- d) temperaturowy współczynnik rezystancji

18. Na wielkość współczynnika przewodzenia ciepła wpływa w największym stopniu:

- a) zawartość ziaren o rozmiarach mikrometrycznych
- b) porowatość
- c) anizotropia
- d) udział fazy amorficznej

19. Poprawę izolacyjności termicznej ściany z pustaków ceramicznych uzyskuje się przez:

- a) ułożenie pustaków drążeniami równoległe do kierunku przepływu ciepła przez ścianę
- b) wypełnienie drążenia zaprawą murarską
- c) ułożenie pustaków drążeniami prostopadle do kierunku przepływu ciepła przez ścianę
- d) wypełnienie drążenia mączką ceramiczną

20. Dobre właściwości termoizolacyjne ma ceramiczny element murowy :

- a) o jak najszerzych drażeniach
- b) o poryzowanym czerepie ceramicznym
- c) o silnie spieczonym czerepie ceramicznym
- d) bez drażeń

21. Krajowe wymagania odnośnie ochrony cieplnej budynków żądają (od 1.01.2014r.) aby w budynkach mieszkalnych ściana zewnętrzna spełniała warunek :

- a) współczynnik przenikania ciepła $\leq 0,50 \text{ W/(m K)}$
- b) współczynnik przewodnictwa cieplnego $\leq 0,50 \text{ W/(m K)}$
- c) współczynnik przenikania ciepła $\leq 0,25 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ gdy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$
- d) współczynnik przenikania ciepła $\leq 0,50 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ gdy $t_i \leq 16^\circ\text{C}$

Szkło i materiały szkliste w budownictwie

1. Jaka jest dopuszczalna zawartość żelaza w piasku do produkcji szkła płaskiego

- a) 0,08%
- b) 0,10%
- c) 0,15%
- d) 0,20%

2. Siarczan sodowy Na_2SO_4 (sulfat) jest surowcem

- a) barwiącym
- b) klarującym
- c) podstawowym
- d) amfoterycznym

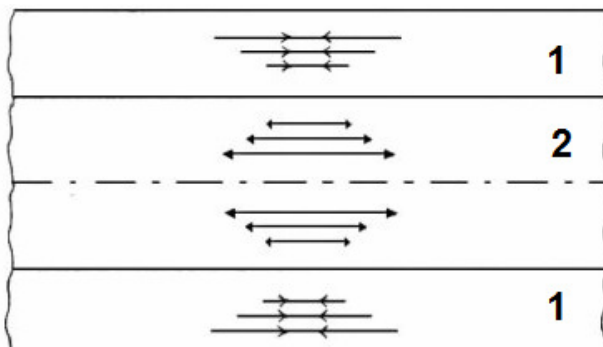
3. Jednym z etapów sporządzania zestawu szklarskiego nie jest

- a) topienie.
- b) mieszanie.
- c) odważanie.
- d) kontrola składu chemicznego.

4. Aby zapobiec utlenianiu się cyny, proces formowania tafli szkła metodą float przebiega w atmosferze ochronnej

- a) azotu z dodatkiem tlenu.
- b) azotu i dwutlenek węgla.
- c) argonu z dodatkiem tlenu.
- d) azotu z dodatkiem wodoru.

5. Na rysunku przedstawiono rozkład naprężeń w szkłe hartowanym, jaki rodzaj naprężeń oznaczono cyfrą 2



- a) naprężenia ściskające.
- b) naprężenia termiczne.
- c) naprężenia przemijające.
- d) naprężenia rozciągające.

6. Charakterystyczne dla szkła hartowanego cechy wymienione w normie PN-EN 12150-1 pt.: Szkło w budownictwie. Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe. Część 1: Definicje to:

- a) siedmiokrotna poprawa wytrzymałości mechanicznej
- b) obraz siatki spękań w kształcie tzw. "butterfly pattern"
- c) sposób pęknięcia na drobne, ostre kawałki
- d) sposób pęknięcia na drobne, nieostre kawałki.

7. Wybierz metodę formowania szkła płaskiego o idealnie gładkiej powierzchni oraz równomiernej grubości

- a) walcowania
- b) Fourcault
- c) Libbey-Owens
- d) float.

8. Wskaż proces prowadzący do otrzymania szkła bezpiecznego?

- a) odprężanie.
- b) wzmacnianie termiczne
- c) matowienie mechaniczne
- d) hartowanie

9. Jaka jest wytrzymałość na ściskanie szkła płaskiego?

- a) mniejsza niż na rozciąganie
- b) mniejsza niż na zginanie
- c) taka sama jak na zginanie
- d) większa niż na rozrywanie

10. Wskaż zakres temperatur hartowania szkła płaskiego?

- a) 160– 190°C
- b) 440 – 460°C
- c) 640 – 670°C
- d) 870 – 890°C

11. Jakim gazem należy wypełnić przestrzeń międzyszybową szyby zespolonej by poprawić jej parametry izolacyjne?

- a) o niskim przewodnictwie cieplnym
- b) o wysokim przewodnictwie cieplnym
- c) adsorbowanym przez sita molekularne.
- d) reaktywnym w stosunku do ramki dystansowej

12. Wadą szkła hartowanego prowadzącą do jego pęknięcia bez ingerencji czynników zewnętrznych jest:

- a) anizotropia
- b) siarczek niklu
- c) siarczek kadmu
- d) falistość od wałków

13. Wskaż kolejność operacji przetwórczych mających na celu wytworzenie termicznie wzmocnionej giętej szyby z otworem o średnicy 15 mm ?

- a) gięcie → hartowanie → wiercenie
- b) hartowanie → gięcia → wiercenie
- c) wiercenia → fazowanie → gięcie termiczne.
- d) wiercenia → gięcia → hartowania.

14. Wybierz proces mający na celu wytworzenie przegród szklanych, oznaczonych klasami BR1-BR7, mających zastosowanie m.in. w budownictwie mieszkaniowym, bankach i obiektach militarnych?

- a) fusing
- b) iryzowania
- c) laminowania
- d) ciśnieniowego zespalania

15. Elementy poziome lub pionowe kształtowane ze szkła laminowanego, na które składa się od dwóch do czterech warstw szkła float hartowanego lub float wzmocnionego termicznie to:

- a) spandrele
- b) biodra szklane
- c) szyby zespolone
- d) żebra szklane

16. Konwencjonalne, najczęściej stosowane w budownictwie szkło sodowo- wapniowo-krzemianowe jest bezbarwne i przepuszcza

- a) w zakresie ultrafioletu kilka procent promieniowania
- b) w zakresie ultrafioletu kilkanaście procent promieniowania
- c) w zakresie widzialnym 70-80% promieniowania
- d) w zakresie podczerwonym – kilka procent promieniowania

17. Wytrzymałość na zginanie odprężonego szkła płaskiego sodowo- wapniowo-krzemianowego waha się w granicach:

- a) 30÷70 MPa
- b) 90÷110 MPa
- c) 120÷150 MPa
- d) 160÷250 MPa

18. Wskaż materiał, z którego wykonana jest ramka dystansowa szyby zespolonej, by spełniała kryterium tzw. "cieplej ramki"

- a) aluminium
- b) drewno
- c) węgiel krzemu
- d) stal nierdzewna

19. Który z uszczelniaczy stosuje się w przypadku jednostopniowego uszczelnienia szyby zespolonej:

- a) tiokol
- b) silikon
- c) poliuretan
- d) poliizobutylen

20. Dźwiękochłonne szyby zespolone konstruowane są w oparciu o

- a) stosowanie szkła laminowanego
- b) zmniejszenie odstępów między szybami
- c) wypełnienie przestrzeni międzyszybowej argonem
- d) wypełnienie przestrzeni międzyszybowej powietrzem

Chemia Krzemianów

1. Strukturę mulitu można wyprowadzić ze struktury:

- a) Kaolinitu,
- b) Sylimanitu
- c) Dystenu(cyjanitu),
- d) Pirofilitu.

2. Krzemian o wzorze: $Mg_6[Si_4O_{10}](OH)_8$ to:

- a) Dioktaedryczny krzemian o pakietach 2:1
- b) Trioktaedryczny talk,
- c) Dioktaedryczny fyllokrzemian 1:1,
- d) Trioktedryczny krzemian o pakietach 1:1

3. Wzorowi tlenkowemu zasadowego glinokrzemianu $K_2O \cdot 6MgO \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$ odpowiada wzór koordynacyjny:

- a) $KAlMg_3[Si_4O_{10}](OH)_2$,
- b) $KMg_3[AlSi_3O_{10}](OH)_2$,
- c) $KMg_3[AlSi_3O_{10}(OH)](OH)$,
- d) $KMg_3[AlSi_3O_{10}] \cdot H_2O$

4. Jaki rodzaj pierścieni tworzy się w warstwie powstałej z połączenia łańcuchów trójprzemiennych:

- a) 6 i 8,
- b) Tylko 6,
- c) 4 i 6,
- d) 4 i 8,

5. Jednostki strukturalne w szkielecie fojazytu to:

- a) S6R,
- b) D4R
- c) D6R,
- d) 4-4-1

6. W strukturze talku anion krzemo tlenowy chrakteryzują następujące parametry Lieba'u:

- a) $D=3, M=2, P=2$ i $s=3$,
- b) $D=2, M=2, P=2$ i $s=3$,
- c) $D=2, M=1, P=2$ i $s=3$,
- d) $D=2, M=1, P=3$ i $s=2$,

7. Kaolinit to krzemian:

- a) Dioktaedryczny pakietowy 2:1,
- b) Glinokrzemian nie tworzący pakietów,
- c) Dioktaedryczny pakietowy 1:1,
- d) Trioktaedryczny pakietowy 1:1.

8. Skalenie alkaliczne to:

- a) Krzemiany sodowo-potasowe,
- b) Glinokrzemiany potasowo-sodowe,
- c) Krzemiany potasu,
- d) Glinokrzemiany sodowo-wapniowe.

9. W strukturze heksagonalnego kwarcu tetraedry $[\text{SiO}_4]$ tworzą:

- a) Dwuprzemienne warstwy,
- b) Łańcuchy helikalne,
- c) Łańcuchy podwójne dwuprzemienne,
- d) Szkielet o pierścieniach [4-6-8-12].

10. Czym różnią się struktury montmorillonity od wermikulitów:

- a) Rodzajem szkieletu krzemotlenowego,
- b) Typem pakietu,
- c) Odległością międzypakietową,
- d) Właściwościami fizykochemicznymi.

11. Między pakietami w talku występuje wiązanie:

- a) Jonowo-kowalencyjne,
- b) Wodorowe,
- c) Van der Waalsa,
- d) Jonowe.

12. Jakie związki występują w układzie dwuskładnikowym MgO-SiO_2 :

- a) Forsteryt i fajalit,
- b) Forsteryt i enstatyt,
- c) Protoenstatyt i mulit,
- d) Kordieryt i forsteryt.

13. Silseskwioksany to:

- a) Oligokrzemiany pierścieniowe,
- b) Siloksany w molekułach których atomy krzemu otoczone są dwoma tlenami i dwoma węglami,
- c) Siloksany w molekułach których atomy krzemu otoczone są trzema atomami tlenu i jednym atomem węgla,
- d) Struktury silikalitów.

14. Azbesty chryzotylowe to krzemiany:

- a) Fyllokrzemiany trioktaedryczne o pakietach 1:1,
- b) Diinokrzemiany trójprzemienne,
- c) Fyllokrzemiany dioktaedryczne o pakietach 1:1,
- d) Polimery krzemoorganiczne.

15. Zeolity dzielimy na grupy ze względu na:

- a) Stosunek Si:O,
- b) Rodzaj jednostek strukturalnych SBU,
- c) Rzędowość tetraedrów SiO_4
- d) Rodzaj jednostek strukturalnych PBU.

16. Synteza krzemianów metodą zol-żel polega na:

- a) Hydrolitycznej polikondensacji siloksanów,
- b) Reakcji hydrolizy rozpuszczalnych krzemianów,
- c) Reakcji tlenków w fazie stałej,
- d) Polimeryzacji cząsteczek siloksanów.

17. Najbardziej rozpowszechnione minerały w przyrodzie to :

- a) skaleniowce,
- b) krzemiany glinu,
- c) zeolity,
- d) skalenie.

18. Krzemianami nazywamy krystaliczne i amorficzne związki:

- a) krzemu i tlenu,
- b) zawierające w strukturze tetraedry SiO_4 ,
- c) zawierające w strukturze oktaedry krzemo - tlenowe,
- d) krzemu z niemetalami.

19. Wysokociśnieniowe formy SiO_2 to:

- a) kwarc, trydymit i krystobalit,
- b) keatyt, coezyt i stiszowit,
- c) morganit, chalcedon i agat,
- d) ametyst, cytryn i opal.

20. Granaty to:

- a) oksymonokrzemiany,
- b) fylloglinokrzemiany,
- c) monokrzemiany dwukationowe,
- d) zeolity.

Projektowanie materiałowe i komputerowa nauka o materiałach

1. Ośrodek ciągły to przybliżenie – model ciała, w którym zaniedbano atomową budowę materii. Kryterium stosowania tego przybliżenia jest liczba Knudsen (Kn), która w mechanice cieczy i gazów wynosi:

- a) $Kn < 0,01$
- b) $Kn < 0$
- c) $Kn > 0$
- d) $Kn > 0,01$

2. Równanie ciągłości to:

- a) Wyrażenie na strumień ciepła
- b) Całkowa postać prawa bilansu pędu
- c) Różniczkowa postać prawa zachowania masy
- d) Wyrażenie na strumień masy

3. Zagadnienia stacjonarne, to zagadnienia, których rozwiązaniem jest funkcja która

- a) Zależy od czasu
- b) Nie zależy od czasu
- c) Zależy od położenia
- d) Zależy od czasu i położenia

4. Równaniem konstytutywnym nie jest:

- a) Wyrażenie na źródło ciepła
- b) Wyrażenie na dyfuzyjny strumień ciepła
- c) Wyrażenie na entalpię właściwą
- d) Drugie prawo Ficka

5. Przyspieszenie w ośrodku ciągłym opisuje następujące wyrażenie:

- a) $\frac{\partial v}{\partial t} + (Grad v) \cdot v$
- b) $\frac{\partial v}{\partial t}$
- c) $\frac{dv}{dt} + (Grad v) \cdot v$
- d) $(Grad v) \cdot v$

6. Metoda różnic skończonych to:

- a) Dokładna metoda rozwiązywania równań różniczkowych
- b) Przybliżona metoda rozwiązywania równań całkowych
- c) Przybliżona metoda rozwiązywania równań różniczkowych
- d) Dokładna metoda rozwiązywania równań całkowych

7. W metodzie elementów skończonych, rozwiązanie przybliżone wyrażą się jako:

- a) kombinację liniową kwadratu funkcji bazowych
- b) kombinację liniową funkcji bazowych
- c) sumę ilorazów kwadratów funkcji bazowych
- d) całkę z kwadratu funkcji bazowych

8. Metoda linii to metoda przybliżonego rozwiązywania zagadnień początkowo-brzegowych, w której stosując różnice skończone dokonuje się aproksymacji:

- a) Całek po przestrzeni
- b) Pochodnych czasowych
- c) Pochodnych czasowych i przestrzennych
- d) Pochodnych przestrzennych

9. Aproksymację centralną pierwszej pochodnej $\frac{dy}{dx}(x_0)$ poprawnie opisuje wzór:

a) $\frac{dy}{dx}(x_0) \cong -\frac{y(x_0 - h) - y(x_0 + h)}{2h}$

b) $\frac{dy}{dx}(x_0) \cong \frac{y(x_0 + h) + y(x_0 - h)}{2h}$

c) $\frac{dy}{dx}(x_0) \cong \frac{y(x_0 + h) - y(x_0 - h)}{h^2}$

d) $\frac{dy}{dx}(x_0) \cong \frac{y(x_0 - h) - y(x_0 + h)}{2h}$

10. Aproksymację drugiej pochodnej $\frac{d^2y}{dx^2}(x_0)$ poprawnie opisuje wzór:

a) $\frac{d^2y}{dx^2}(x_0) \cong \frac{y(x_0 - h) + 2y(x_0) + y(x_0 + h)}{h^2}$

b) $\frac{d^2y}{dx^2}(x_0) \cong -\frac{y(x_0 - h) - y(x_0 + h)}{2h}$

c) $\frac{d^2y}{dx^2}(x_0) \cong \frac{y(x_0 - h) - 2y(x_0) + y(x_0 + h)}{h^2}$

d) $\frac{d^2y}{dx^2}(x_0) \cong \frac{y(x_0 - h) - 2y(x_0) + y(x_0 + h)}{2h}$

11. Warunki początkowe dla problemów stacjonarnych

- a) Muszą być zadane na brzegu oraz we wnętrzu obszaru
- b) Muszą być zadane jedynie na brzegu
- c) Muszą być zadane we wnętrzu obszaru
- d) Nie są wymagane

12. Warunki brzegowe typu Dirichleta opisują:

- a) Zachowanie rozwiązania na brzegu dla dowolnej chwili czasu
- b) Zachowanie rozwiązania na brzegu dla czasu „zero”
- c) Wartość strumienia na brzegu
- d) Wartość strumienia dla chwili „zero”

13. Warunki brzegowe typu Neumanna opisują:

- a) Zachowanie rozwiązania na brzegu dla dowolnej chwili czasu
- b) Zachowanie rozwiązania na brzegu dla czasu „zero”
- c) Wartość strumienia na brzegu
- d) Wartość strumienia dla chwili „zero”

14. Przykładem problemu początkowo-brzegowego jest

- a) I prawo Ficka
- b) Stacjonarne zagadnienie przewodzenia ciepła w płaskiej płycie
- c) Model Nernsta-Plancka i Poissona
- d) Prawo Hooke'a

15. Zagadnienie: $\frac{d^2u}{dx^2} = f(u, x)$, $u(0) = 0$, $u(1) = 1$, gdzie f jest daną funkcją to przykład:

- a) Problemu Cauchy'ego
- b) Problemu początkowego
- c) Problemu brzegowego
- d) Problemu początkowo-brzegowego

16. CES EduPack to oprogramowanie

- a) pozwalające na dobór materiałów o określonych właściwościach
- b) do modelowania bryłowego złożonych obiektów wielowymiarowych
- c) do modelowania problemów mechaniki płynów metodą elementów skończonych
- d) pozwalające na obliczenia właściwości termodynamicznych w ciałach stałych

17. Metoda CALPHAD to

- a) Model reologiczny mas ceramicznych
- b) Model opisujący oddziaływania mechaniczne w materiałach kompozytowych
- c) Model opisu właściwości termodynamicznej dla układów wieloskładnikowych
- d) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest poprawna

18. Mapy Ashbiego to:

- a) Mapy surowców mineralnych dla przemysłu ceramicznego
- b) Zestawienie wybranych właściwości dla różnych materiałów
- c) Mapy występowania pierwiastków radioaktywnych na kuli ziemskiej
- d) Izolinie temperatury w wielkim piecu

19. Do modelowania procesów w skali atomowej najlepiej nadaje się

- a) Dynamika molekularna
- b) Modele wieloskalowe
- c) Dynamika płynów
- d) Przybliżenie ośrodka ciągłego

20. Metoda Cranka-Nicolsona to przykład:

- a) Metody rozwiązywania układu równań liniowych
- b) Metody jawnej rozwiązywania równań różniczkowych
- c) Metody rozwiązywania równań algebraicznych
- d) Metody niejawnej rozwiązywania równań różniczkowych

Izotopowe metody badań materiałów budowlanych

1. Na szybkość rozpadu promieniotwórczego wpływają następujące czynniki fizyczne i chemiczne:

- a) ciśnienie i temperatura w jakich znajdują się jądra nietrwałego
- b) obecność silnych kwasów, szczególnie utleniających
- c) natężenie pola elektrycznego w jakim znajduje się jądro nietrwałego
- d) praktycznie żadne czynniki zewnętrzne nie mają wpływu na szybkość rozpadu promieniotwórczego

2. W przyrodzie znane są trzy naturalne szeregi promieniotwórcze: uranowo-radowy, uranowo-aktynowy i torowy. Szeregi te rozpoczynają się i kończą odpowiednio izotopami:

- a) U-234 \rightarrow Pb-206, U-235 \rightarrow Pb-208, Th-232 \rightarrow Pb-207
- b) U-235 \rightarrow Pb-208, U-238 \rightarrow Pb-207, Th-232 \rightarrow Pb-206
- c) U-238 \rightarrow Pb-206, U-235 \rightarrow Pb-207, Th-232 \rightarrow Pb-208
- d) U-235 \rightarrow Pb-208, U-234 \rightarrow Pb-207, Th-232 \rightarrow Pb-208

3. Stała rozpadu promieniotwórczego dostarcza nam informacji na temat:

- a) szybkości rozpadu danego jądra promieniotwórczego
- b) wielkości określonego jądra nietrwałego
- c) sposobu rozpadu danego jądra
- d) ilości jąder potomnych powstających w trakcie rozpadu

4. Równowaga promieniotwórcza to stan w którym aktywności izotopów promieniotwórczych będących w szeregu, np.: $A (\lambda_A) \rightarrow B (\lambda_B) \rightarrow C$ są ze sobą ściśle skorelowane. W zależności od wzajemnych stosunków wartości stałych rozpadu λ_A i λ_B wyróżniamy dwa rodzaje równowagi promieniotwórczej, równowagę trwałą i przejściową, które można opisać następującymi zależnościami:

- a) $A_B = A_A$ i $A_B = (\lambda_A/\lambda_B)A_A$
- b) $A_B = A_A$ i $A_B = (\lambda_B/(\lambda_B-\lambda_A))A_A$
- c) $A_B = (\lambda_A/\lambda_B)A_A$ i $A_B = (\lambda_B/(\lambda_B-\lambda_A))A_A$
- d) $A_B = \lambda_B A_A$ i $A_B = (\lambda_B/(\lambda_B+\lambda_A))A_A$

5. W przyrodzie występuje wiele naturalnych izotopów promieniotwórczych, z których standardowo tylko trzy oznaczają się jako istotne ze względu na narażenie radiologiczne od izotopów zawartych w materiałach budowlanych. Izotopami tymi są:

- a) Rn-222, Ra-226, Th-232
- b) H-3, C-14, Rn-222
- c) K-40, U-238, Th-232
- d) K-40, Ra-226, Th-228

6. Materiały NORM i TENORM to materiały produkowane przeważnie jako produkty odpadowe i wykorzystywane częściowo do produkcji materiałów budowlanych. Materiały te są:

- a) materiałami normowymi, których wykorzystanie w budownictwie jest szczególnie zalecane
- b) materiałami których wykorzystanie do produkcji materiałów budowlanych musi być kontrolowane ze względu na zawartość naturalnych izotopów promieniotwórczych
- c) materiałami których wykorzystanie w budownictwie jest zakazane
- d) nie są w ogóle wykorzystywane do produkcji materiałów budowlanych

7. Kryteria ujęte w rozporządzeniu RM z 2007 dotyczące zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych w materiałach budowlanych nie uwzględniają żadnego z izotopów szeregu uranowo-aktywnego. Jest to spowodowane tym, że:

- a) izotopy szeregu uranowo-aktywnego nie występują naturalnie w przyrodzie, w związku z czym nie występują w materiałach budowlanych
- b) żaden z izotopów szeregu uranowo-aktywnego, nawet w dużych stężeniach nie stanowi zagrożenia dla organizmów żywych
- c) udział izotopu U-235 wynosi tylko 0.72% uranu naturalnego zatem U-235 i jego pochodne nie są istotne ze względu na generowane dawki promieniowania i narażenie radiologiczne
- d) obie odpowiedzi b) i c) są prawidłowe

8. Aktualnie obowiązującą jednostką aktywności promieniotwórczej jest 1 Bq, oznaczający 1 rozpad jądra promieniotwórczego w ciągu s. Starszą jednostką, zdefiniowaną jako aktywność 1 g izotopu Ra-226 (o czasie połowicznego rozpadu wynoszącym 1600 lat), a ciągle jeszcze spotykaną jest 1 Ci. Zależność pomiędzy obydwiema jednostkami jest następująca:

- a) $1 \text{ Ci} = 3.7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$
- b) $1 \text{ Bq} = 3.7 \cdot 10^{10} \text{ Ci}$
- c) $1 \text{ Bq} = 1000 \text{ Ci}$
- d) $1 \text{ Ci} = 1000 \text{ Bq}$

9. Podstawowymi mechanizmami oddziaływania promieniowania gamma z materią są efekty fotoelektryczny, Comptona i zjawisko tworzenia par elektron-pozyton. Efekty te operują odpowiednio w następujących zakresach energii fotonów:

- a) pośrednich, niskich (<200 keV), powyżej 511 keV
- b) niskich (<200 keV), pośrednich i powyżej 1022 keV
- c) pośrednich, niskich, z przedziału 511-1022 keV
- d) powyżej 1022 keV, niskich (<200 keV), i pośrednich

10. Izotop Rn-222 występuje powszechnie w wodzie pitnej i w powietrzu i oznacza się go bardzo często metodą ciekłej scyntylicacji. W metodzie ekstrakcyjnej oznaczania Rn-222 w wodzie pitnej należy odczekać co najmniej 3 godziny przed rozpoczęciem pomiaru, ze względu na:

- a) dokładne wymieszanie wszystkich składników mieszaniny scyntylicacyjnej
- b) konieczność odgazowania próbki z CO₂ i O₂
- c) czas wymagany do ustalenia się równowagi promieniotwórczej pomiędzy Rn-222 a produktami jego rozpadu
- d) jest to czas wymagany aby ustały procesy luminescencji w próbce mogące zafałszować wyniki oznaczania Rn-222

11. Pomiar stężenia Rn-222 metodą ciekłej scyntylicacji z separacją alfa/beta wykorzystuje:

- a) fizyczną separację rozpadów alfa od beta w próbce i oznaczanie aktywności Rn-222 tylko na podstawie zarejestrowanych cząstek alfa
- b) wstępne oddzielenie izotopów alfa i beta promieniotwórczych, tak aby możliwy był pomiar tylko tych pierwszych
- c) obie powyższe metody równocześnie
- d) różną charakterystykę czasową sygnałów generowanych cząstkami alfa i beta do odróżniania ich i wyznaczania całkowitej aktywności alfa w próbce pozwalającej na określenie stężenia radionuklidu Rn-222

12. W zalecanej przez ITB metodzie pomiaru stężeń naturalnie występujących radionuklidów w materiałach budowlanych wykorzystuje się technikę:

- a) spektrometrii promieniowania alfa
- b) półprzewodnikowej spektrometrii promieniowania gamma
- c) scyntylicacyjnej NaI(Tl) spektrometrii promieniowania gamma
- d) ciekłej scyntylicacji

13. Prawie połowa dawki od promieniowania jonizującego absorbowanej przez człowieka w ciągu roku ze źródeł naturalnych to dawka od izotopu Rn-222. Dlatego też zaleca się częste wentylowanie pomieszczeń celem redukcji stężenia tego gazu. W Polsce przepisy regulują dopuszczalne stężenie Rn-222 w budynkach mieszkalnych i dopuszcza się:

- a) stężenie do 400 Bq/m³ i 200 Bq/m³ odpowiednio w budynkach oddanych przed i po 1 stycznia 1998 r.
- b) stężenie 400 Bq/m³
- c) stężenie 200 Bq/m³
- d) w Polsce brak jest regulacji dotyczących dopuszczalnego stężenia Rn-222 w budynkach mieszkalnych

14. Podstawowymi izotopami promieniotwórczymi występującymi w materiałach NORM i TENORM są:

- a) H-3, C-14, U-238, Pu-239
- b) K-40, Pb-210, Ra-226, Ra-228
- c) K-40, Cs-137, Eu-152, Th-232
- d) wszystkie wyżej wymienione

15. Proces emanacji izotopu Rn-222 z materiałów budowlanych to zjawisko polegające na:

- a) wydostawaniu się radonu z materiału (ścian, fundamentów, etc.) do pomieszczenia
- b) dostawania się Rn-222 do pomieszczenia poprzez instalację wentylacyjną
- c) wydostawania się Rn-222 z ziaren do porów materiału w wyniku procesu rozpadu jąder Ra-226
- d) wszystkich wymienione powyżej procesach łącznie

16. Na szybkość emanacji Rn-222 z materiałów budowlanych wpływają:

- a) rozkład stężenia Ra-226 w ziarnach
- b) zawartość wilgoci w materiale i jego temperatura
- c) gęstość materiału
- d) wszystkie z wymienionych powyżej parametrów

17. Ekshalacja radonu z porów materiału do pomieszczenia to proces polegający na przemieszczaniu się Rn-222 w procesach:

- a) dyfuzji
- b) adwekcji
- c) dyfuzji i adwekcji
- d) żaden z powyższych procesów nie ma znaczenia przy uwalnianiu radonu

18. Dawka skuteczna od cząstek alfa powstających w wyniku rozpadu promieniotwórczego jest znacznie wyższa niż od cząstek beta czy fotonów gamma. Wynika to z faktu, że:

- a) cząstki alfa mają znacznie większą masę w stosunku do elektronów i fotonów promieniowania gamma
- b) cząstki alfa są obdarzone ładunkiem dodatnim (+2e) w porównaniu do cząstek beta (-e) i fotonów prom. gamma (0)
- c) cząstki alfa charakteryzują się dużo większą wartością współczynnika LET (liniowy współczynnik przekazywania energii)
- d) wszystkie odpowiedzi a) – c) są prawidłowe

19. Parametrem charakteryzującym właściwości osłonowe osłonowe materiałów stosowanych do ochrony przed promieniowaniem gamma jest masowy współczynnik pochłaniania promieniowania. Współczynnik ten

- a) nie zależy od energii fotonów i jest stały w całym zakresie ich energii
- b) zależy od energii promieniowania i jest tym większy im większa gęstość materiału osłony
- c) zależy od energii promieniowania i jest tym większy im większa średnia liczba atomowa materiału osłony
- d) zależy od energii promieniowania i w danym materiale jest znacznie większy dla fotonów o wysokich energiach

20. Izotop Ra-226 charakteryzuje się czasem połowicznego rozpadu wynoszącym 1600 lat. Ilość Ra-226 która rozpadnie się w próbce materiału w czasie 1000 lat wynosi:

- a) 35.2%
- b) 64.8%
- c) 62.5%
- d) 37.5%

Barwniki, pigmenty i środki pomocnicze

1. Barwnik lub pigment to substancja barwna, która absorbuje w zakresie:
 - a) 200-400 nm
 - b) 200 -500 nm
 - c) 350-400 nm
 - d) 400-700 nm

2. Barwnik bezpośredni to substancja barwiąca substrat dzięki:
 - a) tworzeniu wiązania kowalencyjnego
 - b) tworzeniu wiązania jonowego
 - c) tworzeniu wiązań wodorowych, oddziaływaniu dipol-dipol, oddziaływaniu sił Van der Waalsa
 - d) tworzeniu dyspersji w substracie

3. Dobry pigment to substancja barwna
 - a) rozpuszczalna w wodzie
 - b) rozpuszczalna w zasadach
 - c) rozpuszczalna w kwasach
 - d) nierozpuszczalna w medium stosowania

4. Barwniki pod względem pochodzenia dzielą się na:
 - a) naturalne
 - b) syntetyczne
 - c) azowe
 - d) naturalne i syntetyczne

5. Pigmenty pod względem budowy dzielą się:
 - a) organiczne i nieorganiczne
 - b) organiczne
 - c) nieorganiczne
 - d) indygooidowe.

6. Odporności użytkowe barwników i pigmentów ocenia się według szarej skali, która jest
 - a) 3-stopniowa
 - b) 8-stopniowa
 - c) 6-stopniowa
 - d) 5-stopniowa.

- 7). Odporność na działanie światła ocenia w skali:
 - a) 8-stopniowej
 - b) 5-stopniowej
 - c) 10-stopniowej
 - d) 12-stopniowej.

8. Skala błękitna służy do oceny wymalowań (wybarwień) na działanie:

- a) rozpuszczalników organicznych
- b) wody
- c) środków utleniających
- d) działanie światła.

9. Efekt batochromowy to przesunięcie absorpcji w kierunku:

- a) fal dłuższych
- b) fal krótszych
- c) obniżenie absorpcji
- d) podwyższenie absorpcji.

10. Barwniki kwasowe to:

- a) barwniki tworzące wiązanie jonowe z substratem
- b) tworzące wiązanie wodorowe z substratem
- c) tworzące wiązanie kowalencyjne z substratem
- d) barwniki tworzące dyspersję w substancie.

11. Dytlenek tytanu otrzymuje się:

- a) metodą „suchą”
- b) metodą „naprzemienną”
- c) metodą siarczanową i chlorkową
- d) metodą „mokrą”

12. Biel tytanową anatazową otrzymuje się:

- a) metodą chlorkową i siarczanową
- b) metodą chlorkową
- c) metodą ekstrakcji z odpowiednich minerałów
- d) z brukitu.

13. Pigmenty azowe to pigmenty

- a) organiczne
- b) nieorganiczne
- c) naturalne
- d) perłowe.

14. Surfaktanty stosowane w budownictwie to:

- a) anionowe
- b) amfoteryczne
- c) kationowe
- d) niejonowe

15. Surfaktanty (środki powierzchniowo-czynne) anionowe to:

- a) zawierające grupę sulfonową, karboksylową, siarczanową lub fosforanową
- b) aminy
- c) sole i zasady z IV-rzędowym atomem azotu
- d) sole fosfoniowe.

16. Surfaktanty niejonowe to pochodne:

- a) oksyetylenowane
- b) zawierające grupę nadającą rozpuszczalność w wodzie
- c) zawierające grupę nadającą rozpuszczalność w olejach
- d) zawierające grupę karboksylową.

17. Wartość HLB surfaktantu to:

- a) stosunek części hydrofilowej do hydrofobowej
- b) stosunek części hydrofobowej do hydrofilowej
- c) punkt krytyczny surfaktantu
- d) parametr wskazujący odporność na działanie światła.

16. Struktura krystaliczna i wielkość cząstek pigmentu ma wpływ na:

- a) barwę, siłę krycia, odporność na działanie światła, dyspergowalność
- b) odporność na działanie rozpuszczalników
- c) odporność na działanie wody
- d) odporność na działanie węglowodorów aromatycznych.

18. Barwniki zawieszinowe to:

- a) pigmenty
- b) barwniki rozpuszczalne w wodzie
- c) barwniki rozpuszczalne w rozpuszczalnikach organicznych
- d) barwniki rozpuszczalne w olejach.

19. Procesy standaryzacji pigmentów mają na celu:

- a) zmianę formy krystalicznej, zmianę rozmiaru cząstek pigmentu, zmianę barwy
- b) zmianę odporności na migrację
- c) zmianę odporności na utlenianie
- d) zmianę odporności na działanie wysokiej temperatury.

20. System pomiaru barwy w budownictwie to:

- a) NCS i RAL
- b) AYX 1981
- c) LAB 1931
- d) ΔE .

21. Efekt barwny pigmentu jest wynikiem:

- a) absorpcji i rozpraszania
- b) tylko absorpcji
- c) tylko rozpraszania
- d) tylko absorpcji i fluorescencji.

22. Pigmenty perłowe to:

- a) pigmenty metaliczne
- b) pigmenty azowe
- c) pigmenty kondensowane
- d) mika pokryta ditlenkiem tytanu.

23. Nowoczesne pigmenty nieorganiczne to:

- a) anataz
- b) rutil
- c) brukit
- d) pigmenty cerowe - ziem rzadkich.

24. Pigmenty metaliczne to:

- a) pigmenty wanadianianowe
- b) pigmenty chromowe
- c) pigmenty kobaltowe
- d) drobiny pojedynczych metali lub stopów.

25. Barwa achromatyczna to:

- a) żółta i błękitna
- b) czerwona i zielona
- c) fioletowa
- d) biała, szara i czarna.

26. Trójkąt chromatyczności to:

- a) atlas Munsella
- b) wzorniki
- c) trójkąt barw subtraktywnych
- d) trójkąt pokazujący odcień, nasycenie barwy i punkt achromatyczny.

27. Trójkąt chromatyczności to trójkąt kojarzony z:

- a) systemem XYZ CIE 1931
- b) systemem Lab 1976
- c) RAL
- d) NCS.

28. Wybielacze optyczne to:

- a) związki powierzchniowo-czynne
- b) związki barwne
- c) związki wykazujące fosforescencję
- d) bezbarwne związki wykazujące fluorescencję.

29. Wybielacze optyczne to związki:

- a) służące do bielenia tworzyw sztucznych, papieru i tkanin
- b) do rozbięcia pigmentów
- c) do zmniejszenia żywości barwy barwionego substratu
- d) do rozbięcia farb.

30). Pigmenty aluminianowe to:

- a) pigmenty zawierające jako bazę TiO_2
- b) pigmenty zawierające jako bazę Al_2O_3
- c) ferryty
- d) chromity.

Polimerowe materiały konstrukcyjne

1. Polikondensację w przeciwieństwie do polimeryzacji łańcuchowej cechuje:
 - a) wydzielanie się produktu małowcząsteczkowego
 - b) powstawanie sieci polimerowej przy niewielkim stopniu przereagowania monomerów
 - c) duży rozrzut masy cząsteczkowej produktu
 - d) duża szybkość reakcji procesu prowadzonego w stopie

2. W polimeryzacji rodnikowej, o masie cząsteczkowej produktu decyduje:
 - a) pH środowiska
 - b) szybkość mieszania
 - c) stała równowagi
 - d) stężenie inicjatora

3. Polietylen, polistyren, poli(chlorek winylu) zaliczamy do:
 - a) termoplastów
 - b) tworzyw termoutwardzalnych
 - c) tworzyw chemoutwardzalnych
 - d) duroplastów

4. Polimer o regularnej i takiej samej konfiguracji na kolejnych asymetrycznych (chiralnych, prochiralnych) atomach węgla w łańcuchu to:
 - a) polimer amorficzny
 - b) polimer ataktyczny
 - c) polimer syndiotaktyczny
 - d) polimer izotaktyczny

5. Kauczuk naturalny to polimer posiadający konfigurację:
 - a) 1,2-poliizoprenu
 - b) *trans*-1,4-poliizoprenu
 - c) *cis*-1,4-poliizoprenu
 - d) 3,4-poliizoprenu

6. Wysoki stopień krystaliczności można uzyskać w przypadku polimerów:
 - a) rozpuszczalnych w polarnych rozpuszczalnikach
 - b) zbudowanych z łańcuchów rozgałęzionych
 - c) zbudowanych z łańcuchów liniowych
 - d) posiadających niską wartość temperatury zeszklenia

7. Polietylen wysokiej gęstości (PE HD) w stosunku do polietylenu o niskiej gęstości (PE LD) posiada:

- a) wyższy stopień krystaliczności
- b) niższy stopień krystaliczności
- c) lepsze właściwości dielektryczne
- d) gorsze właściwości barierowe

8. Ze wzrostem stopnia krystaliczności polimeru obserwujemy:

- a) obniżenie wytrzymałości
- b) pogorszenie jego rozpuszczalności
- c) obniżenie twardości i sztywności
- d) pogorszenie właściwości barierowych

9. Polimery twarde i sztywne w temperaturze pokojowej (TP) posiadają:

- a) temperaturę zeszklenia (T_g) wyższą od TP $T_g > TP$
- b) $T_g < TP$
- c) długie elastyczne łańcuchy
- d) niski stopień krystaliczności

10. Ze wzrostem masy cząsteczkowej polimeru:

- a) pogarsza się odporność termiczna
- b) maleje wytrzymałość mechaniczna
- c) wzrasta stopień krystaliczności
- d) wzrasta lepkość stopu

11. W porównaniu z polietylenem, polipropylen cechuje:

- a) wyższa udarność w niskich temperaturach
- b) mniejsza gęstość i mniejsza odporność na utlenianie
- c) niższa temperatura zeszklenia
- d) brak przezroczystości

12. Najważniejszy obszar zastosowań polistyrenu w budownictwie to:

- a) produkcja farb i lakierów
- b) produkcja ram okiennych
- c) produkcja materiałów izolacyjnych
- d) produkcja wykładzin podłogowych

13. Poli(chlorek winylu) miękki to polimer:

- a) zawierający napełniacze elastomerowe
- b) poddany uelastycznianiu w procesie przetwórstwa
- c) zawierający 40-80% plastyfikatora
- d) o niewielkiej masie cząsteczkowej

14. Z twardego poli(chloru winylu) otrzymuje się m.in.:

- a) elementy armatury sanitarnej
- b) geomembrany
- c) uszczelki okien
- d) izolację przewodów elektrycznych

15. Poliwęglany stosowane są tam gdzie wymagane są:

- a) elastyczność i wytrzymałość zmęczeniowa
- b) przezroczystość i wytrzymałość mechaniczna
- c) bardzo wysoka odporność termiczna
- d) niski współczynnik tarcia

16. Poliamidy to materiały konstrukcyjne cechujące się:

- a) wysoką wytrzymałością mechaniczną i niskim współczynnikiem tarcia
- b) niską chłonnością wody
- c) odpornością na działanie rozpuszczalników polarnych
- d) niskim stopniem krystaliczności

17. Wysoka cena politetrafluoroetyleny (Teflon) wynika z:

- a) wysokiego światowego popytu na materiał o bardzo wysokiej odporności chemicznej i termicznej
- b) wysokiej ceny monomeru (skomplikowana synteza)
- c) monopolu jednego producenta
- d) trudnego procesu przetwórstwa

18. Poliuretany w budownictwie znajdują zastosowanie w produkcji m.in.:

- a) elementów armatury hydraulicznej
- b) materiałów termoizolacyjnych, farb
- c) instalacji rynnowych
- d) szkła organicznego w konstrukcjach dachowych

19. Żywice epoksydowe stosowane są do produkcji:

- a) folii paroprzepuszczalnych
- b) elastycznych uszczelek
- c) klejów i materiałów powłokowych
- d) rur do transportu gorącej wody

20. Nienasycone kompozyty poliestrowe stosowane są najczęściej w postaci:

- a) laminatów poliestrowo-szklanych
- b) elastycznych folii
- c) folii termokurczliwych
- d) włókien orientowanych w trakcie przędzenia

21. Kauczuki silikonowe wykorzystywane jako kity i uszczelnienia w budownictwie to:

- a) elastomery modyfikowane glinokrzemianami
- b) kauczuki poliuretanowe napełnione krzemionką
- c) apolisiloksany
- d) mieszaniny (blendy) kauczuków dienowych z olejem silikonowym

22. Włókna węglowe i aramidowe stosują się do wytwarzania:

- a) zbrojeń kompozytowych i fibrobetonów
- b) geowłóknin
- c) wykładzin podłogowych
- d) lekkich konstrukcji dachowych

23. Polimerowe zaprawy tynkarskie w stosunku do zapraw tradycyjnych, cechuje:

- a) mniejsza przyczepność do podłoża
- b) większa nasiąkliwość
- c) mniejsza elastyczność
- d) większa szczelność

24. Najważniejsze zalety posadzek żywicznych to:

- a) duży skurcz i rozszerzalność cieplna
- b) dobra przyczepność do podłoża betonowego
- c) możliwość formowania w różnych warunkach (temperatura, wilgotność)
- d) zdolność do gromadzenia się ładunku elektrostatycznego

25. Do wyrobu ekranów dźwiękochłonnych przy autostradach stosuje się m.in.

- a) wysokoudarowy poli(chlorek winylu) oraz poli(metaktylan metylu)
- b) terpolimer ABS
- c) pianki poliuretanowe
- d) styropian

26. Lakier to:

- a) wyrób malarski, w którym powłoka składa się z kilku warstw
- b) wyrób malarski, kryjący o wysokim połysku
- c) wyrób malarski, niekryjący
- d) wyrób malarski stosowany do powierzchni metalowych

27. Jako antypireny (środki opóźniające palenie) stosuje się m.in.:

- a) związki fosforu
- b) napełniacze metaliczne
- c) inhibitory polimeryzacji rodnikowej
- d) ftalany i adypiniany

Modyfikacja i recykling polimerów

1. Przykładem reakcji modyfikacji chemicznej polimeru zachodzącej bez zmiany stopnia polimeryzacji jest np:

- a) reakcja nitrowania celulozy
- b) proces wulkanizacji kauczuku naturalnego
- c) sieciowanie żywicy epoksydowej
- d) kopolimeryzacja szczepiona

2. Tworzenie ugrupowań epoksydowych w polimerach nienasyconych to przykład modyfikacji chemicznej przy zastosowaniu reakcji:

- a) substytucji nukleofilowej
- b) redukcji
- c) utleniania
- d) hydrolizy

3. Funkcjonalizacja polistyrenu w reakcji sulfonowania wykorzystywana jest do produkcji:

- a) kopolimerów szczepionych polistyrenu
- b) polistyrenu o podwyższonej udarności
- c) polistyrenu o obniżonej palności
- d) żywic jonowymiennych

4. W reakcji hydrolizy poli(octanu winylu) otrzymujemy:

- a) poli(alkohol winylowy)
- b) kopolimery szczepione poli(octanu winylu)
- c) jedwab octanowy
- d) oligomery poli(octanu winylu) wykorzystywane w produkcji farb

5. Wiskoza to:

- a) nitroceluloza
- b) karbaminian celulozy
- c) roztwór ksantogenu sodowego celulozy w ługu sodowym
- d) modyfikowane aldehydami włókno poliamidowe

6. W przypadku chlorowania heterogenicznego (w zawieszynie) poliolefin:

- a) chlorowaniu ulega jedynie zewnętrzna powierzchnia polimeru
- b) uzyskujemy wysoki stopień chlorowania
- c) chlorowaniu podlegają wyłącznie obszary krystaliczne
- d) wszystkie łańcuchy ulegają podstawieniu

7. Sieciowanie polietylenu wykorzystuje się m.in. do otrzymywania materiału stosowanego do produkcji:

- a) farb do metali oraz powłok antykorozyjnych
- b) izolacji kabli elektroenergetycznych, rur do gorącej wody
- c) wykładzin podłogowych
- d) szkła organicznego

8. W celu zmniejszenia palności nienasyconych żywic poliestrowych, na etapie ich syntezy w łańcuch wbudowuje się:

- a) glikol dwuetylenowy
- b) kwasu p,p'-difenylodikarboksyłowego
- c) kwas sebacynowy, kwas adypinowy
- d) kwas heksachloroendometylenotetrahydroftalowy (HET)

9. W celu zwiększenia elastyczności żywic epoksydowych do ich utwardzania wykorzystuje się np.:

- a) BF_3
- b) polisiarczki, polietera
- c) inicjatory nadtlenkowe
- d) kauczuki silikonowe

10. Środki pomocnicze dodawane do polimerów w największych ilościach to:

- a) napełniacze i plastyfikatory
- b) fungicydy, insektycydy, repelenty
- c) stabilizatory termiczne
- d) stabilizatory UV

11. Degradacja polimeru to:

- a) reakcja rozpadu polimeru prowadząca do odszczepienia małowcząsteczkowego produktu, innego niż monomer
- b) reakcja rozpadu polimeru z wydzieleniem monomeru
- c) proces rozpadu, prowadzący do zmniejszenia długości łańcuchów polimeru
- d) zespół zjawisk składających na procesy starzeniowe

12. Do najskuteczniej działających antyutleniaczy należą:

- a) nadtlenki i wodoronadtlenki
- b) ftalany i adypiniany
- c) fenole (wielowodorotlenowe i wielopierścieniowe)
- d) polisiarczki

13. Jednymi z najczęściej stosowanych stabilizatorów termicznych dla poli(chlorku winylu) są:

- a) związki cynoorganiczne
- b) nadtlenki i wodoronadtlenki
- c) kwasy Lewisa, BF_3
- d) nafteniany miedzi i kobaltu

14. Przykładem często stosowanych plastyfikatorów mogą być:

- a) aminy aromatyczne
- b) polisiloksany
- c) związki cynoorganiczne
- d) estry kwasu ftalowego i adypinowego

15. Napełniacze aktywne:

- a) obniżają koszt wyrobu
- b) zwiększają wytrzymałość mechaniczną elastomeru
- c) są substratami w reakcji sieciowania
- d) podnoszą aktywność chemiczną polimeru

16. Antystatyki zewnętrzne to:

- a) elektrolity nanoszone na powierzchnię tworzywa w postaci roztworów wodnoalkoholowych
- b) substancje wprowadzane są do polimeru w procesie przetwórstwa
- c) napełniacze metaliczne
- d) sadze

17. Powłoki superhydrofobowe charakteryzuje kąt zwilżania przez wodę o wartościach:

- a) poniżej 30°
- b) od 30° do 90°
- c) od 90° do 150°
- d) powyżej 150°

18. Modyfikacja powierzchni polimeru plazmą tlenową nie doprowadzi do:

- a) rozwinięcia powierzchni
- b) zmniejszenia swobodnej energii powierzchniowej
- c) zmiany kąta zwilżania
- d) sterylizacji

19. W Polsce obecnie najczęściej stosowaną metodą recyklingu zużytych opon samochodowych jest:

- a) spalanie w piecach cementowni i ciepłowni
- b) roztwarzanie gumy w stężonym kwasie i odzyskiem elementów metalowych
- c) wbudowywanie w elementy infrastruktury
- d) kriogeniczne rozdrabnianie

20. Nowoczesne, zaawansowane kompozyty polimerowe sukcesywnie wypierają elementy ze stopów metali w konstrukcjach:

- a) mostów
- b) kadłubów statków powietrznych oraz karoserii samochodów
- c) narzędzi chirurgicznych
- d) ślimaków wytłaczarek

21. Aby zmienić właściwości materiału polimerowego, modyfikuje się powierzchnię jego dodatków:

- a) antyutleniaczy
- b) napelnaczy
- c) barwników
- d) plastyfikatorów

22. Największym problemem związanym z recyklingiem energetycznym materiałów polimerowych jest:

- a) zbyt duża ilość wydzielanej w procesie energii
- b) toksyczne pozostałości stałe po spalaniu
- c) emisja szkodliwych substancji gazowych
- d) szybka korozja elementów instalacji

23. Największa ilość odpadów w postaci zużytych opakowań jest w Polsce poddawana recyklingowi:

- a) recyklingowi energetycznemu
- b) recyklingowi materiałowemu
- c) recyklingowi surowcowemu
- d) kompostowaniu

24. W skład linii do regranulacji odpadu PP/PE nie wchodzi:

- a) wytłaczarka
- b) filtr
- c) aglomerator
- d) wtryskarka

25. Recykling surowcowy polegający na depolimeryzacji stosowany jest dla:

- a) poli(metakrylanu metylu)
- b) poli(chlorku winylu)
- c) polistyrenu
- d) polietylenu i polipropylenu

Przetwórstwo polimerów

1. Elastyczność – podstawowa cecha wyrobów gumowych – oznacza:

- a) zdolność do niewielkich odwracalnych odkształceń w szerokim przedziale temperatury, pod działaniem ogromnych naprężeń zewnętrznych
- b) zdolność do dużych odwracalnych odkształceń w szerokim przedziale temperatury, pod działaniem niewielkich naprężeń zewnętrznych
- c) zdolność do dużych odwracalnych odkształceń w małym przedziale temperatury, pod działaniem dużych naprężeń zewnętrznych
- d) zdolność do niewielkich odwracalnych odkształceń w szerokim przedziale temperatury, pod działaniem niewielkich naprężeń zewnętrznych

2. Kauczuk to:

- a) wyłącznie polimer syntetyczny, nierozpuszczalny w odpowiednio dobranym rozpuszczalniku, jego makrocząsteczki wykazują ruchy translacyjne, jest zdolny do płynięcia i pełzania
- b) wyłącznie polimer naturalny, całkowicie rozpuszczalny w odpowiednio dobranym rozpuszczalniku, jego makrocząsteczki wykazują ruchy translacyjne, jest zdolny do płynięcia i pełzania
- c) polimer naturalny lub syntetyczny, całkowicie rozpuszczalny w odpowiednio dobranym rozpuszczalniku, jego makrocząsteczki wykazują ruchy translacyjne, jest zdolny do płynięcia i pełzania
- d) polimer naturalny lub syntetyczny, całkowicie rozpuszczalny w odpowiednio dobranym rozpuszczalniku, jego makrocząsteczki nie wykazują ruchów translacyjnych, nie jest zdolny do płynięcia i pełzania

3. Guma to:

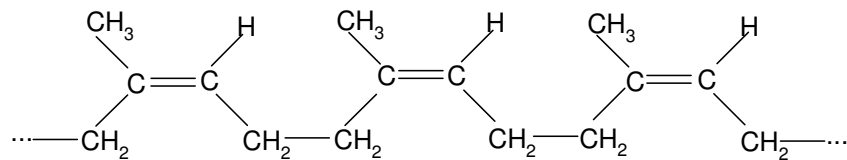
- a) produkt usieciowania mieszanki kauczukowej, w którym makrocząsteczki są powiązane między sobą za pomocą poprzecznych wiązań chemicznych; wykazuje brak ruchów translacyjnych oraz ograniczone pełzanie i relaksację
- b) produkt usieciowania mieszanki kauczukowej, w którym makrocząsteczki są powiązane między sobą za pomocą poprzecznych wiązań chemicznych; wykazuje ruchy translacyjne oraz zdolność do pełzania i relaksacji
- c) produkt usieciowania kauczuku, w którym makrocząsteczki są powiązane między sobą za pomocą poprzecznych wiązań chemicznych; wykazuje ruchy translacyjne oraz zdolność do pełzania i relaksacji
- d) produkt usieciowania kauczuku, w którym makrocząsteczki są powiązane między sobą za pomocą poprzecznych wiązań chemicznych; wykazuje brak ruchów translacyjnych oraz ograniczone pełzanie i relaksację

4. Kauczukiem trudno palnym, który nie podtrzymuje palenia, jest

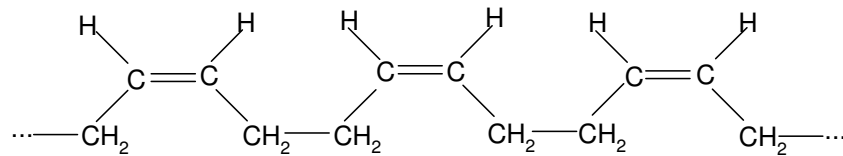
- a) kauczuk naturalny (NR)
- b) kauczuk butadienowo-styrenowy (SBR)
- c) kauczuk etylenowo-propylenowo-dienowy (EPDM)
- d) kauczuk chloroprenowy (CR)

5. Kauczuk naturalny (NR) to:

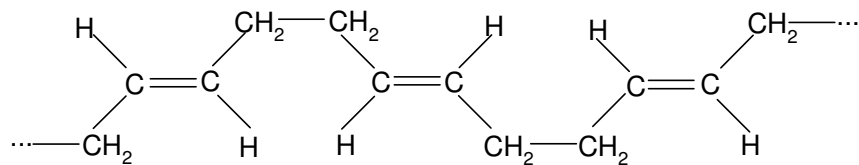
a) cis-1,4-poliizopren



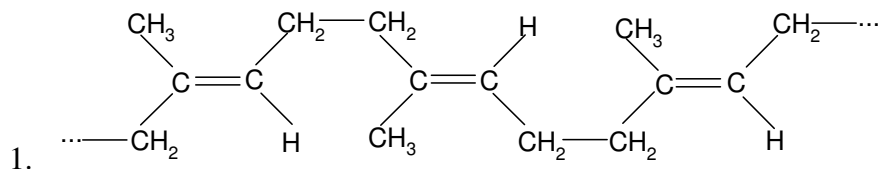
b) cis-1,4-polibutadien



c) trans-1,4-polibutadien



d) trans-1,4-poliizopren



6. Bardzo mała przepuszczalność par i gazów, znakomita odporność chemiczna, bardzo duża zdolność tłumienia drgań, duże odkształcenie trwałe, niemieszalność technologiczna z innymi kauczukami – to cechy charakterystyczne:

- a) kauczuku naturalnego (NR)
- b) kauczuku butadienowo-styrenowego (SBR)
- c) kauczuku butylowego (IIR)
- d) kauczuku butadienowo-akrylonitrylowego (NBR)

7. Przekształcenie materiału z przewagą właściwości plastycznych (kautuku w mieszance kauczukowej) w materiał o zdecydowanej przewadze właściwości elastycznych (w gumę), w drodze chemicznego, trwałego, poprzecznego powiązania makrocząsteczek elastomeru między sobą za pomocą wiązań poprzecznych – to główny cel stosowania w mieszance kauczukowej:

- a) napelniacza
- b) substancji sieciującej
- c) plastyfikatora
- d) przyspieszacza

8. Klasyczny zespół sieciujący kauczuki dienowe obejmuje:

- a) przyspieszcz, aktywator, siarkę
- b) siarkę, dyspergator, przyspieszcz
- c) napelniacz, przyspieszcz, siarkę
- d) siarkę, zmiękczac, aktywator

9. Zmiękczac wprowadzony do mieszanki kauczukowej to:

- a) substancja ciekła lub stała o umiarkowanej albo niskiej temperaturze topnienia, wprowadzana do polimeru w celu zwiększenia przetwarzalności (płynności, plastyczności) oraz odkształcalności kompozycji, zmieniająca właściwości mieszanki i wulkanizatu (twardość, elastyczność, wytrzymałość, ścieralność) i wpływająca na temperaturę zeszklenia polimeru
- b) substancja ciekła lub stała o wysokiej temperaturze topnienia, wprowadzana do polimeru w celu zwiększenia przetwarzalności (płynności, plastyczności) oraz odkształcalności kompozycji, zmieniająca właściwości mieszanki i wulkanizatu (twardość, elastyczność, wytrzymałość, ścieralność) i temperaturę zeszklenia polimeru
- c) substancja ciekła lub stała o umiarkowanej albo niskiej temperaturze topnienia, wprowadzana do polimeru w celu zwiększenia przetwarzalności (płynności, plastyczności) oraz odkształcalności kompozycji, zmieniająca właściwości mieszanki i wulkanizatu (twardość, elastyczność, wytrzymałość, ścieralność), ale niezmieniająca temperatury zeszklenia polimeru
- d) substancja ciekła lub stała o wysokiej temperaturze topnienia, wprowadzana do polimeru w celu zwiększenia przetwarzalności (płynności, plastyczności) oraz odkształcalności kompozycji, niezmieniająca właściwości mieszanki i wulkanizatu (twardość, elastyczność, wytrzymałość, ścieralność) oraz niezmieniająca temperatury zeszklenia polimeru

10. Do napelniaczy aktywnych nie zaliczamy:

- a) sadzy, krzemionki, tlenku cynku
- b) tlenku cynku, węgla wapnia (kredy), kaolinu
- c) montmorylonitu, węgla wapnia (kredy), kaolinu
- d) tlenku cynku, bieli tytanowej, sadzy

11. Techniczne metody sporządzania mieszanek kauczukowych obejmują zastosowanie:

- a) walcarek, mieszarek zamkniętych, mieszarko-wytłaczarek
- b) walcarek, krajarek, wtryskiwarek
- c) mieszarek zamkniętych, krajarek, kalandrów
- d) mieszarko-wytłaczarek, kalandrów i wtryskiwarek

12. Elementami roboczymi mieszarek zamkniętych są:

- a) trzy rotory o rozwiniętej przestrzennie powierzchni, łożyskowane tocznie lub ślizgowo, obracające się w przeciwnym kierunku wewnątrz komory mieszarki, wymuszające cyrkulację materiału w komorze w ograniczonej przestrzeni
- b) dwa wirniki o rozwiniętej przestrzennie powierzchni, łożyskowane tocznie lub ślizgowo, obracające się w przeciwnym kierunku wewnątrz komory mieszarki, wymuszające cyrkulację materiału w komorze w ograniczonej przestrzeni
- c) dwa rotory o małej przestrzennie powierzchni, łożyskowane tocznie lub ślizgowo, obracające się w tym samym kierunku wewnątrz komory mieszarki, wymuszające cyrkulację materiału w komorze w ograniczonej przestrzeni
- d) trzy wirniki o rozwiniętej przestrzennie powierzchni, łożyskowane tocznie lub ślizgowo, obracające się w tym samym kierunku wewnątrz komory mieszarki, wymuszające cyrkulację materiału w komorze w nieograniczonej przestrzeni

13. Proces technologiczny umożliwiający wytwarzanie w sposób ciągły profili mieszanki kauczukowej o zadanym kształcie i wymiarach przekroju poprzecznego, lub pokrywania innego materiału warstwą mieszanki o określonym przekroju, bez ograniczenia długości to:

- a) walcowanie
- b) wytłaczanie
- c) kalandrowanie
- d) wtryskiwanie

14. Podwulkanizacja jest to:

- a) nieznaczne usieciowanie kauczuku powodujące powstawanie nierozpuszczalnego żelu, lecz niedające produktu o właściwościach charakterystycznych dla gumy
- b) całkowite usieciowanie kauczuku powodujące powstawanie nierozpuszczalnego żelu, lecz niedające produktu o właściwościach charakterystycznych dla gumy
- c) całkowite usieciowanie kauczuku powodujące powstawanie nierozpuszczalnego żelu i dające produkt o właściwościach charakterystycznych dla gumy
- d) nieznaczne usieciowanie kauczuku powodujące powstawanie nierozpuszczalnego żelu i dające produkt o właściwościach charakterystycznych dla gumy

15. Rewersja jest to:

- a) wielkość, która określa takie warunki wulkanizacji (czas i temperaturę), w których uzyskuje się wulkanizat o najlepszych wybranych właściwościach
- b) wielkość, która określa, że przy przedłużeniu czasu wulkanizacji poza optimum uzyskuje się wulkanizat, którego właściwości zmieniają się w różnym stopniu
- c) zjawisko oznaczające rozpad wiązań poprzecznych przebiegający równocześnie z sieciowaniem
- d) zjawisko oznaczające nieznaczne usieciowanie kauczuku powodujące powstawanie nierozpuszczalnego żelu

16. Stadia procesu wulkanizacji mieszanki kauczukowej w kolejności:

- a) podwulkanizacja, rewersja, plateau, wulkanizacja właściwa
- b) podwulkanizacja, przewulkanizowanie, wulkanizacja właściwa,
- c) podwulkanizacja, plateau wulkanizacji, wulkanizacja właściwa, rewersja
- d) podwulkanizacja, wulkanizacja właściwa, plateau, rewersja

17. Polimery charakteryzujące się w pewnym przedziale temperatury właściwościami kauczuku usieciowanego chemicznie, a jednocześnie podatne do wielokrotnego przetwarzania jak tworzywa termoplastyczne nazywa się

- a) termoplastycznymi elastomerami
- b) elastomerycznymi termoplastami
- c) termoplastami
- d) elastojonomerami

18. Akceptowalna w technologii metoda zwiększenia plastyczności elastomerów, bez wprowadzania zmiękczaczy, to zmniejszenie ich masy cząsteczkowej w drodze:

- a) sporządzenia przedmieszki
- b) mastykacji
- c) wulkanizacji
- d) prasowania

19. Standardowe etapy sporządzania mieszanki kauczukowej za pomocą walcarek obejmują:

- a) uplastycznianie kauczuku, wprowadzenie substancji sieciującej, wprowadzenie napełniaczy i zmiękczaczy, wprowadzenie przyspieszaczy, homogenizacja, płytowanie
- b) uplastycznianie kauczuku, wprowadzenie aktywatorów i przeciwutleniaczy, wprowadzenie napełniaczy i zmiękczaczy, wprowadzenie przyspieszaczy, homogenizacja, wprowadzenie substancji sieciującej, płytowanie
- c) uplastycznianie kauczuku, wprowadzenie napełniaczy i zmiękczaczy, wprowadzenie aktywatorów i przeciwutleniaczy, wprowadzenie przyspieszaczy, homogenizacja, wprowadzenie substancji sieciującej, płytowanie
- d) uplastycznianie kauczuku, wprowadzenie przyspieszaczy, aktywatorów i przeciwutleniaczy, homogenizacja, wprowadzenie napełniaczy, zmiękczaczy i substancji sieciującej, płytowanie

20. Napełniacze to:

a) ciała stałe nieorganiczne o małym stopniu rozdrobnienia, bardzo trudno lub trudno rozpuszczalne w wodzie, pozwalające się łatwo i równomiernie wrobić i zdyspergować w kauczuku podczas mieszania mechanicznego, zmieniające właściwości kauczuku i wulkanizatu

b) ciała stałe nieorganiczne o dużym lub bardzo dużym stopniu rozdrobnienia, bardzo trudno lub trudno rozpuszczalne w wodzie, pozwalające się łatwo i równomiernie wrobić i zdyspergować w kauczuku podczas mieszania mechanicznego, niezmieniające właściwości kauczuku i wulkanizatu

c) ciała stałe nieorganiczne lub organiczne o dużym lub bardzo dużym stopniu rozdrobnienia, bardzo trudno lub trudno rozpuszczalne w wodzie, pozwalające się łatwo i równomiernie wrobić i zdyspergować w kauczuku podczas mieszania mechanicznego, zmieniające właściwości kauczuku i wulkanizatu

d) ciała stałe nieorganiczne lub organiczne o małym stopniu rozdrobnienia, bardzo trudno lub trudno rozpuszczalne w wodzie, pozwalające się łatwo i równomiernie wrobić i zdyspergować w kauczuku podczas mieszania mechanicznego, niezmieniające właściwości kauczuku i wulkanizatu

Prawo patentowe i wynalazcze

1. Prawo własności przemysłowej:

- a) normuje stosunki w zakresie wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych, topografii układów scalonych, oznaczeń geograficznych, znaków towarowych,
- b) normuje stosunki w zakresie wynalazków, wzorów użytkowych i wzorów przemysłowych,
- c) normuje stosunki wyłącznie w zakresie projektów wynalazczych,
- d) normuje stosunki w zakresie projektów racjonalizatorskich,

2. Projektami wynalazczymi są:

- a) Wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe,
- b) Wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, topografie układów scalonych, projekty racjonalizatorskie,
- c) Wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, topografie układów scalonych
- d) Wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, topografie układów scalonych, projekty racjonalizatorskie, oznaczenia geograficzne, znaki towarowe.

3. Projektem racjonalizatorskim jest:

- a) każdy projekt wynalazczy,
- b) program komputerowy,
- c) każde rozwiązanie nadające się do wykorzystania, niebędące wynalazkiem podlegającym opatentowaniu, wzorem użytkowym, wzorem przemysłowym lub topografią układu scalonego,
- d) żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa,

4. Wynalazek aby nadawał się do opatentowania musi być:

- a) nowy, nieoczywisty, użyteczny,
- b) nowy, posiadać poziom wynalazczy i nadawać się do przemysłowego zastosowania
- c) nowy, twórczy, praktyczny,
- d) żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa

5. Za wynalazki nie uważa się:

- a) programów komputerowych,
- b) rozwiązań dotyczących broni i amunicji
- c) rozwiązań z zakresu biotechnologii,
- d) żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa

6. Tzw. pierwszeństwo z wystawy:

- a) oznacza się, według daty wystawienia wynalazku, wzoru użytkowego albo przemysłowego w Polsce lub za granicą, na wystawie międzynarodowej oficjalnej lub oficjalnie uznanej, jeżeli zgłoszenie w Urzędzie Patentowym tego wynalazku, wzoru użytkowego albo wzoru przemysłowego zostanie dokonane w ciągu 6 miesięcy od tej daty,
- b) oznacza się, według daty wystawienia wynalazku, wzoru użytkowego albo przemysłowego w Polsce lub za granicą, na wystawie międzynarodowej oficjalnej lub oficjalnie uznanej, jeżeli zgłoszenie w Urzędzie Patentowym tego wynalazku, wzoru użytkowego albo wzoru przemysłowego zostanie dokonane w ciągu 12 miesięcy od tej daty,
- c) oznacza się, według daty wystawienia wynalazku, wzoru użytkowego albo przemysłowego w Polsce lub za granicą, na wystawie międzynarodowej oficjalnej lub oficjalnie uznanej, jeżeli zgłoszenie w Urzędzie Patentowym tego wynalazku, wzoru użytkowego albo wzoru przemysłowego zostanie dokonane w ciągu 12 miesięcy od tej daty w przypadku wynalazków i wzorów użytkowych, a 6 miesięcy w przypadku wzorów przemysłowych, licząc od tej daty,
- d) oznacza się, według daty wystawienia wynalazku, wzoru użytkowego albo przemysłowego w Polsce lub za granicą, na wystawie międzynarodowej oficjalnej lub oficjalnie uznanej, jeżeli zgłoszenie w Urzędzie Patentowym tego wynalazku, wzoru użytkowego albo wzoru przemysłowego zostanie dokonane w dowolnym terminie,

7. Wynalazek tajny:

- a) dotyczy sposobu klonowania ludzi,
- b) dotyczy obronności lub bezpieczeństwa Państwa,
- c) dotyczy rozwiązania, stanowiącego tajemnicę przedsiębiorstwa,
- d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe,

8. Wynalazek nadaje się do przemysłowego zastosowania:

- a) jeżeli przed datą zgłoszenia był przemysłowo stosowany,
- b) jeżeli według wynalazku może być uzyskiwany wytwór lub wykorzystywany sposób, w rozumieniu technicznym, w jakiegokolwiek działalności przemysłowej, nie wykluczając rolnictwa,
- c) jeżeli nie wynika w sposób oczywisty ze stanu techniki,
- d) jeżeli jest nowy,

9. Zgłoszenie wynalazku w celu uzyskania patentu powinno zawsze obejmować:

- a) dowód pierwszeństwa,
- b) zastrzeżenie lub zastrzeżenia patentowe,
- c) wskazanie miejsca gdzie wynalazek jest już stosowany,
- d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe,

10. Patent to:

- a) prawo wyłącznego korzystania z wynalazku w sposób zarobkowy lub zawodowy na całym obszarze Unii Europejskiej,
- b) prawo wyłącznego korzystania z wynalazku w sposób zarobkowy lub zawodowy bez ograniczeń terytorialnych,
- c) prawo wyłącznego korzystania z wynalazku w sposób zarobkowy lub zawodowy na całym obszarze Rzeczypospolitej Polskiej,
- d) żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa,

11. Czas trwania patentu wynosi:

- a) 20 lat od daty dokonania zgłoszenia wynalazku w Urzędzie Patentowym,
- b) 20 lat od daty wydania decyzji o udzieleniu patentu,
- c) 25 lat od daty dokonania zgłoszenia wynalazku w Urzędzie Patentowym
- d) prawo to nie jest ograniczone czasowo,

12. Patent wygasa:

- a) w razie nieuiszczenia w przewidzianym terminie opłaty okresowej;
- b) w razie śmierci uprawnionego z patentu,
- c) w razie przeniesienia go na inną osobę,
- d) w razie udzielenia licencji przymusowej,

13. Licencja otwarta:

- a) jest udzielana przez Urząd Patentowy każdej osobie, która złoży stosowny wniosek,
- b) polega na złożeniu przez uprawnionego z patentu w Urzędzie Patentowym oświadczenia o gotowości udzielenia licencji na korzystanie z wynalazku każdemu zainteresowanemu,
- c) polega na możliwości uzyskania licencji od poprzedniego licencjobiorcy,
- d) polega na możliwości uzyskania licencji po wygaśnięciu patentu,

14. Licencja przymusowa:

- a) jest udzielana przez uprawnionego z patentu w przypadkach wskazanych w ustawie,
- b) jest udzielana przez Urząd Patentowy, gdy zostanie stwierdzone, że patent jest nadużywany,
- c) jest udzielana przez Urząd Patentowy w razie śmierci uprawnionego z patentu,
- d) jest udzielana przez uprawnionego z patentu na polecenie Urzędu Patentowego,

15. Licencja dorozumiana:

- a) oznacza, że licencjodawca udzielił zainteresowanemu licencji na korzystanie z opatentowanego wynalazku w dorozumianym zakresie,
- b) oznacza, że wykonawca prac badawczych udziela zamawiającemu licencji na korzystanie z wynalazków zawartych w przekazanych wynikach prac, jeżeli z umowy o wykonanie prac badawczych lub innej podobnej nie wynika nic innego,
- c) oznacza, że dorozumiewa się, że uprawniony z patentu udziela licencji każdemu zainteresowanemu, który się do niego zgłosi,
- d) żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa,

16. Za wynalazki biotechniczne, których wykorzystywanie byłoby sprzeczne z porządkiem publicznym lub dobrymi obyczajami lub moralnością publiczną, uważa się w szczególności:

- a) odmiany roślin lub rasy zwierząt,
- b) sposoby modyfikacji tożsamości genetycznej linii zarodkowej człowieka;
- c) substancję leczniczą,
- d) wszystkie odpowiedzi są prawidłowe,

17. Jakie prawo wyłączne jest udzielane na wzór przemysłowy:

- a) patent,
- b) prawo z rejestracji,
- c) prawo ochronne,
- d) prawo zastrzeżone,

18. Patent europejski jest udzielany na podstawie:

- a) Konwencji o patencie europejskim z 1973 roku,
- b) Układu waszyngtońskiego tworzącego Międzynarodowy Związek Współpracy Patentowej z 1970 roku (PCT)
- c) Dyrektywy o patencie Unii Europejskiej z 2014 roku
- d) Ustawy – Prawo własności przemysłowej z 2000 roku,

19. Programy komputerowe są chronione:

- a) jak projekty racjonalizatorskie,
- b) jak utwory,
- c) jak projekty wynalazcze,
- d) nie podlegają ochronie,

20. Legalny dysponent programu komputerowego może bez zezwolenia uprawnionego:

- a) zwielokrotnić program trwale lub czasowo,
- b) zmieniać go,
- c) dekompilować go,
- d) nie może bez zezwolenia uprawnionego dokonać żadnej z tych czynności,

Analityka surowców i produktów budowlanych

1. Proszę podać jaki materiał charakteryzuje się brakiem ściśle zdefiniowanego punktu topnienia ale stopniowo ulega zmiękczeniu pod wpływem temperatury oraz nie łamie się w płaszczyźnie jak diament czy sól:

- a) cement
- b) szkło
- c) żeliwo
- d) węglan wapnia

2. Kto w latach 50-ych XX wieku opracował i opatentował nowy system produkcji dużych ilości tafli szkła o wysokiej jakości:

- a) Jan Czochralski
- b) Charles Edgar Fritts
- c) Alastair Pilkington
- d) Marcel i Konrad Schlumberge

3. Analityczny przyrząd pomiarowy z określonym rodzajem detekcji, opartej na wybranej właściwości fizykochemicznej lub fizycznej, wykonujący w sposób zmechanizowany przynajmniej jedną operację przetwarzania analizowanej próbki, poprzedzającą detekcję to:

- a) analizator
- b) monitor
- c) czujnik
- d) procesor

4. Jaka technika analityczna obejmuje metody powiększania obrazu celem badania morfologii, struktury i kształtu określonych cech, np. ziaren, faz, faz mieszanych, zatopionych ciał stałych itp.:

- a) mikroskopia
- b) spektroskopia
- c) spektrometria
- d) chromatografia

5. Fizyczne lub chemiczne usuwanie warstw atomów mające na celu ujawnienie warstw materiału o najniższej energii celem dokonania badań mikrostrukturalnych metodami fizycznymi lub chemicznymi (i umożliwiające ujawnienie defektów takich jak granice ziaren i pojawienie się kontrastu między różnymi fazami lub orientacjami krystalograficznymi) to:

- a) szlifowanie
- b) polerowanie
- c) ultramikrotomia
- d) wytrawianie

6. Substancja organiczna lub nieorganiczna, która po nałożeniu cienkiej warstwy na dwa elementy łączy je ze sobą trwałą spoiną a której podstawowym składnikiem jest lepiszcze pochodzenia naturalnego lub syntetycznego to:

- a) utwardzacz
- b) kompozyt
- c) klej
- d) wypełniacz

7. Materiał który pod względem chemicznym jest uwodnionymi krzemianami metali, zawierającymi w swoim składzie magnez, sód, wapń lub żelazo to:

- a) kambium
- b) kompozyt
- c) żywica
- d) azbest

8. Jak nazywa się najbardziej wewnętrzna tkanka drzewa, która nie pełni roli w transportowaniu substancji mineralnych i wody a spełnia jedynie funkcję mechaniczną?

- a) twardziel
- b) kora
- c) biel
- d) miazga

9. Pomiar twardości drewna można wykonać za pomocą metod:

- a) Janki i Browna
- b) Brinella i Janki
- c) Browna i Jeremiego
- d) Brina i Jamesa

10. Pomiar ciągliwości materiału polegający na jego rozciąganiu i określeniu maksymalnej długości jaką on uzyska do momentu zerwania (w przypadku asfaltów prowadzony w łaźni wodnej w temp. 25°C ze stałą prędkością odkształcania 5 cm/min) to:

- a) konduktometria
- b) duktylometria
- c) spirometria
- d) densytometria

11. Metoda badania asfaltów pozwalająca wyznaczyć ich temperaturę łamliwości gdy płytka z warstwą asfaltu poddawana jest oziębieniu ze stałą prędkością 1°C/min i wielokrotnie zginana, aż do momentu wystąpienia pęknięcia w warstwie asfaltu (temperaturę tą uznaje się za temperaturę łamliwości badanego asfaltu) to:

- a) metoda Fraass'a
- b) metoda Brinell'a
- c) metoda McDonald'a
- d) metoda Sienkiewicza

12. Asfalt podestylacyjny/surowy czyli materiał odbierany z kolumny próżniowej, mogący (choć rzadko bez dalszej obróbki) bezpośrednio stanowić asfaltowy materiał drogowy to:

- a) gudron
- b) mazut
- c) karboid
- d) polimeroasfalt

13. Zgodnie z teorią dyfrakcji najmniejsza odległość między dwoma punktami które można rozróżnić na obrazie jest proporcjonalna do:

- a) długości fali – λ
- b) temperatury otoczenia
- c) energii wiązki elektronowej
- d) pojemności elektrycznej badanej próbki

14. Jakiego rodzaju próbek nie można analizować z zastosowaniem techniki XRF:

- a) stałych i ciekłych (po odparowaniu rozpuszczalnika)
- b) nieorganicznych i organicznych
- c) biologicznych
- d) gazowych

15. Wydajność fluorescencji w przypadku techniki fluorescencji Rentgenowskiej konkuruje z:

- a) efektem Heisenberga
- b) efektem Augera
- c) efektem Rutherforda
- d) efektem Czochralskiego

16. Pochodna dy/dx (czyli czułość, gdzie y – sygnał wyjściowy, x – sygnał wejściowy) sygnału pomiarowego w chemii analitycznej powinna mieć dużą wartość:

- a) niezależną od x
- b) niezależną od y
- c) zależną od interferentów
- d) nie ma to naukowego znaczenia

17. Prowadzenie pomiaru analitycznego bezpośrednio w strumieniu technologicznym w czasie produkcji (*in situ*) to pomiar:

- a) typu *off-line*
- b) typu *at-line*
- c) typu *in-line*
- d) typu bezinwazyjnego

18. Metoda analityczna:

- a) opisuje sposób stosowania określonych zjawisk przyrodniczych w celu uzyskania informacji analitycznej
- b) przedstawia strategiczną koncepcję uzyskiwania optymalnych informacji o obiekcie badań przy założonej zasadzie pomiaru
- c) ustala ostatecznie tok analizy we wszystkich możliwych szczegółach
- d) obejmuje wzajemne oddziaływania jakim musi być poddana próbka celem uzyskania odpowiedzi analitycznej Sdfsdf

19. Analizator pracujący zgodnie z określonym planem pobierania próbek w funkcji czasu:

- a) analizator
- b) monitor
- c) czujnik
- d) procesor

20. Czynności doświadczalne mające na celu wyznaczenie wartości wielkości mierzonych (fizycznych i/lub chemicznych) obejmujące m. in. użycie przyrządów pomiarowych oraz wykonanie obliczeń to:

- a) konwersja analogowo-cyfrowa
- b) generowanie sygnału analitycznego
- c) przygotowanie prób do analiz
- d) pomiar analityczny

Analiza cyklu życia wyrobów budowlanych

1. Struktura oceny cyklu życia wyrobu (etapy procedury):

- a) określenie celu i zakresu, analiza zbioru, ocena wpływu cyklu życia, interpretacja
- b) zbieranie danych inwentarzowych, analiza danych inwentarzowych, ocena wpływu cyklu życia, interpretacja
- c) zbieranie danych inwentarzowych, ocena wpływu cyklu życia, analiza etapu utylizacji produktu, interpretacja
- d) charakterystyka procesów, ocena wpływu cyklu życia, analiza etapu utylizacji produktu, interpretacja

2. Główne kategorie wpływu w analizie cyklu życia wyrobu

- a) czynniki rakotwórcze, wpływ na układ oddechowy – związki organiczne, zmiany klimatu,
- b) zubożenie warstwy ozonowej, promieniowanie, ekotoksyczność
- c) zdrowie ludzkie, jakość ekosystemu, zużycie zasobów
- d) zdrowie ludzkie, zubożenie warstwy ozonowej, zużycie zasobów

3. Analiza cyklu życia wyrobu (*Life Cycle Analysis - LCA*) jest metodą oceny wpływu na środowisko, która stosuje zasadniczo różne narzędzia oceny jak:

- a) ocena oddziaływania na środowisko (*Environmental Impact Assessment*),
- b) ślad ekologiczny (*Ecological Footprint*) – oceny oddziaływania inwestycji na środowisko,
- c) ekologiczna ocena cyklu życia (*Life Cycle Assessment*) - oddziaływania produktu/technologii/procesu/systemu/inwestycji na środowisko
- d) rachunek kosztów cyklu życia produktu (*Life Cycle Costing*)

4. Wskaźnik kategorii w kategorii wpływu: *efekt cieplarniany* (równoważnik)

- a) kg SO₂
- b) kg CFC 11
- c) kg PO₄³⁻
- d) kg CO₂

5. Jednostka w kategorii wpływu *zdrowie ludzkie*, stosowana w metodzie *Eco-indicator 99*

- a) PDF/m² rok
- b) PAF/m² rok
- c) DALY
- d) MJ

6. Jednostka w kategorii wpływu *jakość ekosystemu*, stosowana w metodzie *Eco-indicator 99*

- a) PDF/m² rok
- b) PAF/m² rok
- c) DALY
- d) MJ

7. Jednostka w kategorii wpływu zużycie zasobów naturalnych, stosowana w metodzie *Eco-indicator 99*

- a) PDF/m² rok
- b) PAF/m² rok
- c) DALY
- d) MJ

8. Jednostka funkcjonalna jest to:

- a) średnia produkcja roczna zakładu
- b) ilościowy efekt systemu wyrobu stosowany jako jednostka odniesienia w badaniach analizy cyklu życia
- c) wartość zużytej energii pierwotnej w odniesieniu do jednej sztuki wyrobu
- d) wartość produkcji rocznej zakładu

9. Elementy obowiązkowe oceny wpływu cyklu życia:

- a) przypisanie wyników (klasyfikacja), obliczenie wskaźnika kategorii (charakteryzowanie), normalizacja
- b) wybór kategorii wpływu, przypisanie wyników (klasyfikacja), obliczenie wskaźnika kategorii (charakteryzowanie)
- c) obliczenie wskaźnika kategorii (charakteryzowanie), normalizacja, grupowanie
- d) wybór kategorii wpływu, obliczenie wskaźnika kategorii (charakteryzowanie), grupowanie

10. Elementy opcjonalne oceny wpływu cyklu życia:

- a) przypisanie wyników (klasyfikacja), grupowanie, ważenie
- b) obliczenie wskaźnika kategorii (charakteryzowanie), grupowanie, ważenie
- c) normalizacja, grupowanie, ważenie
- d) wybór kategorii wpływu, grupowanie, ważenie

11. Fazy cyklu istnienia elementów budynku w analizie LCA obejmują:

- a) wydobycie surowców, projektowanie, wytwarzanie produktu
- b) wytwarzanie produktu, użytkowanie, naprawy, recykling i unieszkodliwianie odpadów
- c) wydobycie surowców, wytwarzanie produktu, recykling i unieszkodliwianie odpadów
- d) wydobycie surowców, projektowanie, wytwarzanie produktu, użytkowanie, naprawy, recykling i unieszkodliwianie odpadów

12. Normalizacja polega na:

- a) obliczeniu wartości wskaźnika kategorii wpływu
- b) obliczeniu iloczynu wartości wskaźnika kategorii i wartości odniesienia
- c) obliczeniu ilorazu wartości wskaźnika kategorii i wartości odniesienia
- d) porządkowaniu i uszeregowaniu kategorii wpływu

13. Wynik ważenia (ważony współczynnik szkodliwości) otrzymujemy:

- a) mnożąc zgrupowane współczynniki szkodliwości przez odpowiednie stopnie ważności
- b) mnożąc znormalizowane współczynniki szkodliwości przez odpowiednie stopnie ważności
- c) mnożąc otrzymane w wyniku charakteryzowania współczynniki szkodliwości przez odpowiednie stopnie ważności
- d) mnożąc znormalizowane i zgrupowane współczynniki szkodliwości przez odpowiednie stopnie ważności

14. Ślad węglowy (*Carbon footprint*) to:

- a) całkowita suma zużytej energii pierwotnej do wytworzenia danego produktu
- b) całkowita suma emisji gazów cieplarnianych wywołanych bezpośrednio lub pośrednio przez daną osobę, organizację, wydarzenie lub produkt
- c) całkowita suma emisji ditlenku węgla bezpośrednio lub pośrednio przez daną osobę, organizację, wydarzenie lub produkt
- d) całkowita suma energii pochodzącej z węgla kamiennego lub brunatnego, potrzebna do wytworzenia danego produktu

15. Potencjał tworzenia efektu cieplarnianego dla metanu wynosi 23 (wg *Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC*). Wskaźnik kategorii wpływu dla efektu cieplarnianego spowodowanego emisją 1 kg CH₄ i 3 kg CO₂ wynosi:

- a) 2,6 kg CO₂
- b) 4 kg CH₄
- c) 26 kg CO₂
- d) 92 kg CO₂

Analiza uszkodzeń korozyjnych

1. Jakie zagrożenie korozyjne może powodować nieszczelne połączenie rurek wymiennika ciepła z dnem sitowym:
 - a) korozję ogólną
 - b) korozję wżerową
 - c) korozję szczelinową
 - d) nie powoduje to zagrożenia korozyjnego

2. Który z następujących czynników zmniejsza możliwość wystąpienia korozji naprężeniowej w stalach wysokostopowych:
 - a) polaryzacja anodowa
 - b) polaryzacja katodowa
 - c) obecność molibdenu
 - d) struktura austenityczna

3. Jakie zmiany nie towarzyszą korozji selektywnej żeliwa:
 - a) biały nalot produktów korozji na powierzchni
 - b) utrata wytrzymałości mechanicznej
 - c) czarno-szare zabarwienie powierzchni materiału
 - d) spadek masy materiału bez widocznej zmiany objętości

4. Spawanie elementu wykonanego ze stali austenitycznej nie wywoła dodatkowej skłonności do wystąpienia korozji:
 - a) ogólnej
 - b) międzykrystalicznej
 - c) galwanicznej
 - d) pęknięcia korozyjnego

5. Obecność którego dodatku stopowego zwiększa podatność na wystąpienie korozji międzykrystalicznej:
 - a) chromu
 - b) tytanu
 - c) węgla
 - d) niobu

6. Korozja wżerowa to rodzaj zaatakowania korozyjnego który dotyczy głównie:
 - a) stali węglowej
 - b) mosiądzów jednofazowych
 - c) brązów aluminiowych
 - d) stali wysokostopowych

7. W którym z poniższych przypadków występuje najmniejsze ryzyko pojawienia się korozji wżerowej:

- a) obecność FeCl_3 w roztworze
- b) długotrwały brak ruchu roztworu
- c) umiarkowany przepływ roztworu
- d) podwyższona temperatura

8. Jaki typ zaatakowania korozyjnego powoduje łącze spawane do wykonania którego użyto innego materiału spoiny materiał spawany:

- a) korozję wżerową
- b) korozję galwaniczną
- c) korozję ogólną
- d) korozję selektywną

9. Który z poniższych elementów nie wpływa na agresywność korozyjną gleb:

- a) niskie przewodnictwo gleby
- b) obecność siarczków
- c) niskie pH gleby
- d) wysoka zawartość siarczanów

10. Obecność którego z poniższych związków będzie powodowała przyspieszoną korozję stali:

- a) Na_2SO_4
- b) Na_3PO_4
- c) K_2CrO_4
- d) FeCl_3

Nowoczesne Techniki Analityczne

1. Selektywność układu chromatograficznego zależy głównie od:

- a) rodzaju gazu nośnego
- b) temperatury kolumny
- c) rodzaju wypełnienia
- długości kolumny

2. Miarą sprawności układu chromatograficznego jest:

- a) wysokość piku
- b) kształt piku
- c) czas retencji
- d) szerokość piku w jego podstawie

3. Współczynnik retencji jest:

- a) miarą przebywania składnika w fazie ruchomej
- b) miarą przebywania składnika w fazie stacjonarnej
- c) zależna od długości kolumny
- d) zależna od szybkości przepływu fazy ruchomej

4. Retencja w układzie RP-HPLC (wysokosprawna chromatografia cieczowa w odwróconym układzie faz):

- a) zależy od długości i średnicy kolumny chromatograficznej, a nie zależy od rodzaju wypełnienia
- b) zależy od długości kolumny chromatograficznej i rodzaju wypełnienia, a nie zależy od średnicy kolumny
- c) zależy od średnicy kolumny chromatograficznej, grubości ścianki kolumny, a nie zależy od długości kolumny chromatograficznej
- d) zależy od rodzaju wypełnienia kolumny chromatograficznej, ale nie zależy od długości kolumny chromatograficznej i średnicy ziaren wypełnienia.

5. Z porównania krzywych Van-Deempera dla różnych kolumn chromatograficznych można wysnuć wniosek, iż sprawność układu chromatograficznego w technice HPLC (wysokosprawna chromatografia cieczowa) zależy od:

- a) średnicy ziarna wypełnienia i liniowej prędkości przepływu fazy ruchomej.
- b) rodzaju chromofora obecnego w cząsteczce rozdzielanych substancji i temperatury wrzenia fazy ruchomej
- c) temperatury prowadzenia procesu chromatograficznego i polarności fazy ruchomej
- d) rodzaju i ilości grup funkcyjnych modyfikujących żel krzemionkowy

6. Zaletą jonoselektywnych elektrod membranowych jest to, że:

- a) ich potencjał zależy od aktywności wszystkich jonów, obecnych w roztworze, w którym znajduje się elektroda
- b) są bardzo trwałe
- c) można za ich pomocą, mierzyć aktywności jonów, dla których nie istnieją tradycyjne elektrody redoks np. Ca^{2+}
- d) są niezwykle selektywne, gdyż ich potencjał zależy od aktywności tylko jednego jonu

7. Elektrochemiczne metody analizy cechują się (zaznacz fałszywe stwierdzenie):

- a) stosunkowo wysokimi kosztami aparatury
- b) wygodą pomiaru wielkości elektrycznych
- c) łatwością miniaturyzacji
- d) wygodą automatyzacji

8. Podstawowym prawem znajdującym zastosowanie w kulometrii jest:

- a) prawo Ohm'a
- b) prawo Lamberta-Beera
- c) prawo Faraday'a
- d) reguła prawej ręki

9. Jak zmieni się przewodnictwo nasyconego roztworu BaSO_4 gdy obniżymy temperaturę tegoż roztworu?

- a) wzrośnie
- b) zmaleje
- c) nie zmieni się
- d) początkowo zmaleje, a potem wzrośnie

10. Zakres napięcia przyspieszającego w skaningowym mikroskopie elektronowym to:

- a) 60-100kV
- b) 150-300 kV
- c) 5-25 kV
- d) 80-150kV

11. Wskaż sposób obserwacji w mikroskopie elektronowym, aby zidentyfikować badany obiekt na podstawie parametrów komórki elementarnej

- a) jasne pole
- b) ciemne pole
- c) jasne pole z kompensatorami
- d) dyfrakcja elektronów

12. W celu wykrycia w transmisyjnym mikroskopie elektronowym fazy z wiązaniem nienasyconym należy kontrastować preparat

- a) tetratlenkiem rutenu
- b) tetrachlorkiem węgla
- c) tetrametylenodiamną
- d) tetracykliną

13. Metoda Kjeldahla służy do:

- a) oznaczania tlenu
- b) oznaczania azotu metodą mineralizacji utleniającej na drodze suchej
- c) oznaczania azotu metodą mineralizacji utleniającej na drodze mokrej
- d) oznaczania węgla i wodoru

14. Metoda Karla Fishera służy do:

- a) oznaczania chlorowców
- b) oznaczania wody
- c) oznaczania azotu
- d) oznaczania tlenu

15. Dzięki technice mineralizacji zapłonowej można osiągnąć temperaturę

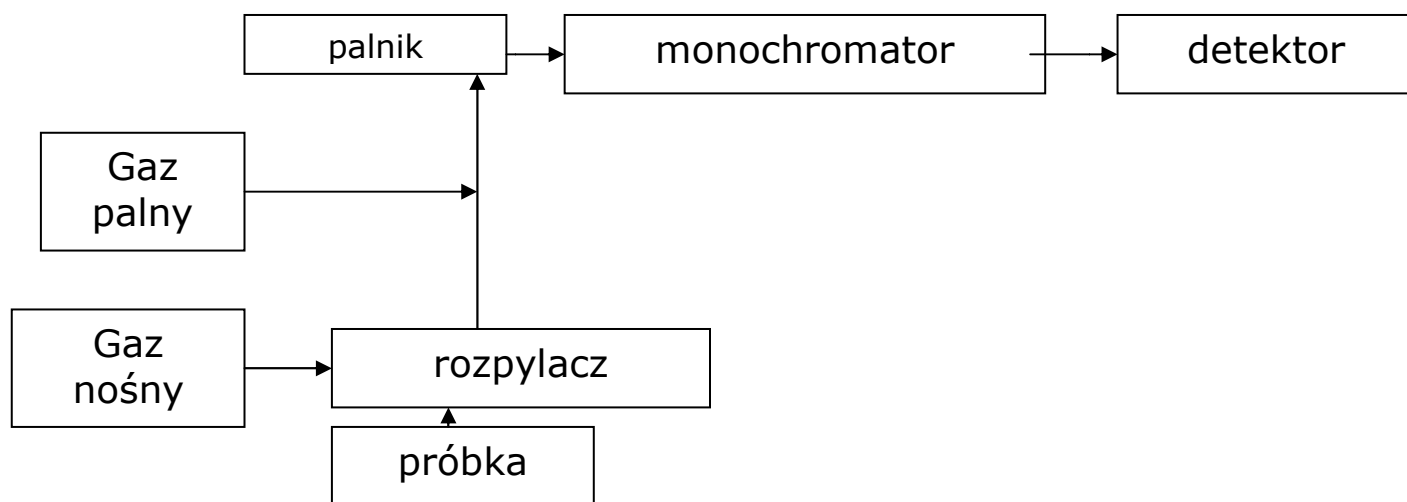
- a) 900 °C
- b) 1200 °C
- c) 1700 °C
- d) 2500 °C

16. Metoda Dumasa-Pregla służy do:

- a) oznaczania tlenu
- b) oznaczania azotu metodą mineralizacji utleniającej na drodze suchej
- c) oznaczania azotu metodą mineralizacji utleniającej na drodze mokrej
- d) oznaczania węgla i wodoru

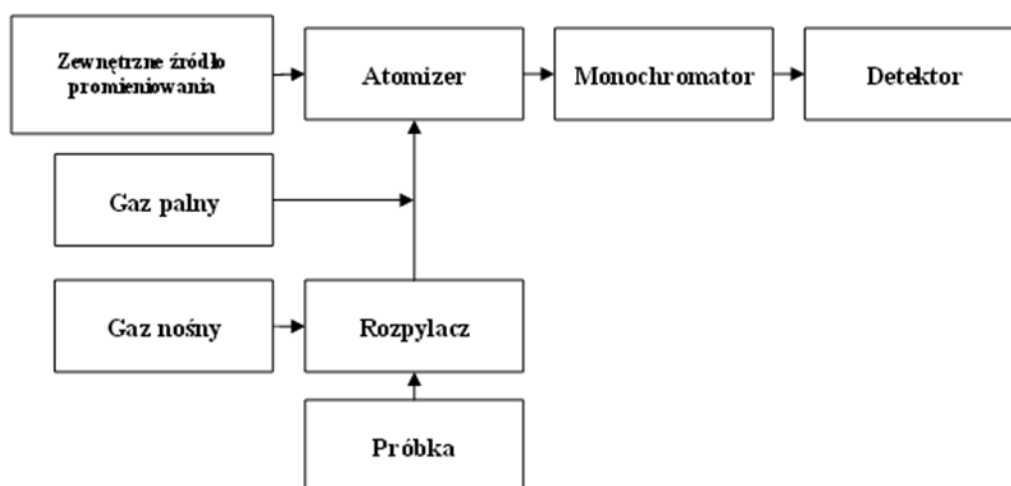
17. Barwne kompleksy jonów metali wykorzystywane są do analizy ilościowej w:

- a) indukcyjnie wzbudzonej plazmie
- b) spektrometrii mas
- c) staloskopii
- d) absorpcyjnej spektrofotometrii cząsteczkowej



18. Powyższy rysunek jest schematem blokowym:

- a) absorpcyjnej spektrofotometrii atomowej
- b) absorpcyjnej spektrofotometrii cząsteczkowej
- c) spektrometrii mas
- d) fotometrii płomieniowej

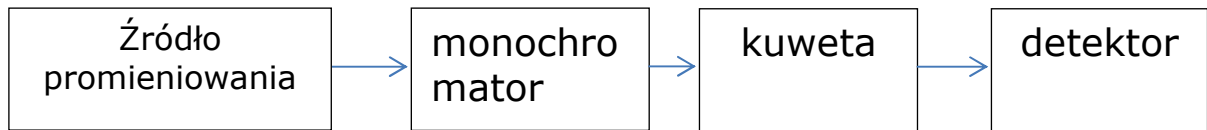


19. Powyższy rysunek jest schematem blokowym:

- a) fotometrii płomieniowej
- b) absorpcyjnej spektrofotometrii atomowej
- c) absorpcyjnej spektrofotometrii cząsteczkowej
- d) spektrometrii mas

20. Poniższy rysunek jest schematem blokowym:

- a) fotometrii płomieniowej
- b) absorpcyjnej spektrofotometrii atomowej
- c) absorpcyjnej spektrofotometrii cząsteczkowej
- d) spektrometrii mas



Techniki separacji

1. Przykładami mieszanin jednorodnych są:

- a) cukier rozpuszczony w wodzie i LPG w formie gazowej
- b) cukier rozpuszczony w wodzie i dobrze wymieszana sól z cukrem
- c) sól rozpuszczona w wodzie i mgła
- d) dzin i „gold wasser” – likier zawierający rozdrobnione płatki złota

2. Michał Cwiet (1872-1919), prof. (UW, Instytut Weterynaryjny, Instytut Politechniczny) był:

- a) pierwszym naukowcem, który zastosował, rozdzielanie mieszanin w układzie faza ruchoma – faza stacjonarna
- b) pierwszym naukowcem, który rozdzielanie mieszanin w układzie faza ruchoma – faza stacjonarna określił terminem chromatografia
- c) pierwszym naukowcem, który zastosował chromatografię z ciekłą fazą stacjonarną
- d) pierwszym naukowcem, który zastosował, rozdzielanie mieszaniny substancji barwnych w układzie faza ruchoma – faza stacjonarna

3. W tych samych warunkach rozdzielania substancji techniką chromatografii gazowej czas retencji substancji nie zatrzymywanej:

- a) jest taki sam dla wszystkich składników mieszaniny
- b) wzrasta liniowo z całkowitym czasem retencji składników
- c) zależy od stosowanego detektora
- d) maleje liniowo z całkowitym czasem retencji składników

4. Rozdzielczość (R_s), czyli parametr określający stopień rozdzielenia pików chromatograficznych jest określona przez :

- a) liczbę pól efektywnych (N_{eff}) i współczynnik rozdzielenia (α)
- b) liczbę pól efektywnych i współczynnik retencji (k)
- c) liczbę pól efektywnych, współczynnik rozdzielenia i współczynnik retencji
- d) współczynnik rozdzielenia i współczynnik retencji

5. Oznaczanie składu biogazu techniką chromatografii gazowej można przeprowadzić stosując rozdzielanie na dwóch kolumnach. Stosując jako wypełnienie kolumny Porapak Q można uzyskać chromatogram na którym wystąpią piki odpowiadające następującym substancjom (H_2 ; $CO + O_2 + N_2$; CH_4 ; CO_2 ; H_2O ; H_2S). Kolejność wymywania będzie:

- a) H_2 ; CH_4 ; $CO + O_2 + N_2$; CO_2 ; H_2O ; H_2S
- b) H_2 ; $CO + O_2 + N_2$; CH_4 ; CO_2 ; H_2S ; H_2O
- c) H_2 ; $CO + O_2 + N_2$; CH_4 ; CO_2 ; H_2O ; H_2S
- d) H_2 ; $CO + O_2 + N_2$; CH_4 ; CO_2 ; H_2S ; H_2O

6. Do oznaczania krótkołańcuchowych kwasów alkanomonokarboksylowych stosuje się często chromatografię gazową z glikolem polietylenowym jako fazą ciekłą. Aby zminimalizować ewentualne „ogonowanie” pików faza stacjonarna jest modyfikowana:

- a) substancją o charakterze kwasowym
- b) substancją o charakterze zasadowym
- c) najpierw kwasem a następnie zasadą
- d) najpierw zasadą a następnie kwasem

7. Szeroko stosowany w chromatografii gazowej detektor płomieniowo-jonizacyjny jest detektorem:

- a) uniwersalnym
- b) czułym na wszystkie związki organiczne
- c) tylko na związki organiczne zawierające w swoim składzie węgiel i wodór
- d) czułym na tlenek węgla

8. Chromatografia jonowa. Porównanie wypełnień całkowicie porowatych (P) i błonkowatych (B):

- a) pojemność wymienna - P duża, B mała; skłonność do pęcznienia – P duża, B mała; wpływ innych substancji – P mały, B duży
- b) pojemność wymienna - P duża, B mała; skłonność do pęcznienia – P duża, B mała; wpływ innych substancji – P duży, B mały
- c) pojemność wymienna - P duża, B mała; skłonność do pęcznienia – P mała, B duża; wpływ innych substancji – P mały, B duży
- d) pojemność wymienna - P duża, B mała; skłonność do pęcznienia – P mała, B duża; wpływ innych substancji – P duży, B mały

9. W chromatografii jonowej substancji organicznych retencja tych substancji wzrasta ze:

- a) wzrostem ładunku, wzrostem promienia jonowego, wzrostem polaryzowalności, wzrostem oddziaływań hydrofobowych
- b) wzrostem ładunku, zmniejszeniem promienia jonowego, wzrostem polaryzowalności, wzrostem oddziaływań hydrofobowych
- c) wzrostem ładunku, wzrostem promienia jonowego, spadkiem polaryzowalności, wzrostem oddziaływań hydrofobowych
- d) wzrostem ładunku, wzrostem promienia jonowego, wzrostem polaryzowalności, spadkiem oddziaływań hydrofobowych

10. Rozpuszczalnikiem organicznym używany do ekstrakcji analitów z próbki wodnej techniką LLE może być:

- a) acetonitryl
- b) metanol
- c) cykloheksan
- d) eter glikolu

11. Często stosowane eluenty w chromatografii jonowej anionów z detekcją kodymetryczną poprzedzoną supresją jonów eluentu to: 1- $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$; 2- NaOH ; 3- NaHCO_3 ; 4- $\text{NaHCO}_3/\text{Na}_2\text{CO}_3$; 5- Na_2CO_3 ; 6- $\text{RNHCH(R')SO}_3\text{H/NaOH}$; 7- $\text{H}_2\text{NCH(R)COOH/NaOH}$. Siła elucyjna kolejnych eluentów jest:

- a) 1-bardzo słaba; 2-słaba; 3-bardzo słaba; 4-dość silna; 5-silna; 6-dość silna; 7-dość silna
- b) 1-bardzo słaba; 2-słaba; 3-słaba; 4-dość silna; 5-silna; 6-dość silna; 7-dość silna
- c) 1-bardzo słaba; 2-bardzo słaba; 3-bardzo słaba; 4-dość silna; 5-silna; 6-dość silna; 7-dość silna
- d) 1-słaba; 2-bardzo słaba; 3-bardzo słaba; 4-dość silna; 5-silna; 6-dość silna; 7-dość silna

12. Ekstrakcja gazem w oznaczaniu lotnych substancji w wodzie: I - technika statyczna (HS); II – technika wymywania i wyłapywania (PT). Charakterystyka PT w porównaniu do HS:

- a) dobrze rozwinięta i poznana technika, ekstrakcja prawie ilościowa, mniej zależna od składu matrycy, niższa wartość LOD, duży nakład pracy, problemy, gdy występuje pienienie
- b) na obecnym etapie słabo rozwinięta i poznana technika, ekstrakcja prawie ilościowa, mniej zależna od składu matrycy, niższa wartość LOD, duży nakład pracy, problemy, gdy występuje pienienie
- c) dobrze rozwinięta i poznana technika, ekstrakcja nie ilościowa, mniej zależna od składu matrycy, niższa wartość LOD, duży nakład pracy, problemy, gdy występuje pienienie
- d) dobrze rozwinięta i poznana technika, ekstrakcja prawie ilościowa, bardziej zależna od składu matrycy, niższa wartość LOD, duży nakład pracy, problemy, gdy występuje pienienie

13. Połączenie chromatografii gazowej ze spektrometrią mas, dodatnia jonizacja chemiczna z metanem jako gazem reakcyjnym – charakterystyka:

- a) wysokoenergetyczna, charakterystyczne jony gazu reakcyjnego to $M+1$, $M-1$, $M+29$, $M+41$ (masa cząsteczki rozpatrywanego związku)
- b) wysokoenergetyczna, charakterystyczne jony gazu reakcyjnego to $M+1$, $M+15$, $M+29$, $M+41$
- c) niskoenergetyczna, charakterystyczne jony gazu reakcyjnego to $M+1$, $M-1$, $M+29$, $M+43$
- d) niskoenergetyczna, charakterystyczne jony gazu reakcyjnego to $M+1$, $M-1$, $M+29$, $M+41$

14. W celu skrócenia czasu retencji substancji w technice HPLC (wysokosprawnej chromatografii cieczowej) należy:

- a) skrócić długość kolumny chromatograficznej, zwiększyć prędkość przepływu fazy ruchomej i/lub podwyższyć temperaturę prowadzenia procesu rozdzielania
- b) skrócić długość kolumny chromatograficznej, zmniejszyć prędkość przepływu fazy ruchomej i/lub obniżyć temperaturę prowadzenia procesu rozdzielania
- c) dwukrotnie wydłużyć długość kolumny chromatograficznej, utrzymując prędkość przepływu fazy ruchomej i temperaturę prowadzenia procesu rozdzielania
- d) utrzymać taką samą długość kolumny chromatograficznej i prędkość przepływu fazy ruchomej, a jedynie obniżyć temperaturę prowadzenia procesu rozdzielania

15. Analiza jakościowa za pomocą techniki HPLC-DAD może zostać wykonana na podstawie zgodności:

- a) czasu retencji
- b) pola powierzchni
- c) czasu retencji oraz widma UV
- d) wysokości pików

16. Sumaryczne stężenie związków organicznych (TVOC) to suma wszystkich związków organicznych wymywanych z kolumny chromatograficznej z niepolarną lub średniopólną fazą stacjonarną, zawartych w „oknie chromatograficznym” pomiędzy czasami retencji:

- a) dla n-heksanu i n-heksadekanu
- b) dla n-pentanu i n-dodekanu
- c) dla n-butanu i n-dekanu
- d) dla metanu i n-heksadekanu

17. W jakim celu do stalowej rurki przeznaczonej do termicznej desorpcji instaluje się dodatkową rurkę wykonaną z teflonu (PTFE):

- a) w celu zwiększenia szybkości procesu termicznej desorpcji
- b) w celu ustabilizowania warunków temperaturowych panujących wewnątrz stalowej rurki do termicznej desorpcji
- c) w celu zredukowania prawdopodobieństwa degradacji materiału analitycznego i minimalizacji wpływu tzw. efektu pamięci ścianki
- d) w celu zapewnienia odpowiedniej masy i objętości próbki instalowanej w stalowej rurce do termicznej desorpcji

18. Do jakiego typu materiałów stosowana jest technika bezpośredniej termicznej desorpcji jako narzędzie do oznaczania wielkości strumienia emisji związków chemicznych z grupy lotnych związków organicznych:

- a) do wszelkiego typu materiałów budowlanych i konstrukcyjnych
- b) do suchych lub jednorodnych materiałów budowlanych i konstrukcyjnych, jak żywice i polimery
- c) tylko i wyłącznie do materiałów drewnopochodnych
- d) jedynie do materiałów budowlanych i konstrukcyjnych wykonanych z naturalnych surowców

19. Który z poniższych parametrów nie ma wpływu na wydajność izolacji analitów z fazy nadpowierzchniowej?:

- a) czas termostowania próbki
- b) temperatura termostowania próbki
- c) objętość fazy nadpowierzchniowej
- d) grubość membrany zabezpieczającej termostowaną fiolkę

20. Jakie są główne zalety techniki analizy fazy nadpowierzchniowej?:

a) szybka i prosta, bezrozpuszczalnikowa

b) bezrozpuszczalnikowa, umożliwia uzyskanie pełnej informacji o składzie próbki

c) szybka i prosta, warunki prowadzenia procesu nie mają wpływu na wydajność izolacji analitów

d) wymaga niewielkiej ilości próbki, umożliwia uzyskanie pełnej informacji o składzie próbki

Diagnostyka i monitorowanie korozji

1. Badania termowizyjne nie nadają się do:

- a) Oceny defektów zbiorników na ropę naftową
- b) Oceny defektów tygli hutniczych
- c) Oceny defektów duktów gazów zrzutowych
- d) Oceny jakości połączeń urządzeń elektrycznych

2. Jakie metody diagnostyczne nie nadają się do badania defektów przedmiotów wykonanych z aluminium

- a) Metoda ultradźwiękowa
- b) Metoda radiograficzna
- c) Ocena wizualna
- d) Metoda magnetyczno-proszkowa

3. Jaka metoda diagnostyczna nie wykrywa wewnętrznych defektów ?

- a) Metoda ultradźwiękowa
- b) Metoda radiograficzna
- c) Badania penetracyjne
- d) Metoda magnetyczno-proszkowa

4. Metoda echa w defektoskopii ultradźwiękowej charakteryzuje się:

- a) Stosowane są dwie głowice, nadawcze i odbiorcze umieszczone po obu stronach badanego elementu
- b) Możliwość badań tylko materiałów ferromagnetycznych
- c) Umożliwia badania elementu z jednej strony
- d) Pozwala na wykrywanie defektów tylko przy powierzchni badanego elementu

5. Zastosowanie filmu o większej czułości w metodzie oceny wizualnej powoduje:

- a) Można stosować dłuższy czas naświetlania
- b) Można stosować krótszy czas naświetlania
- c) Można wykonywać zdjęcia z większą głębokością ostrości
- d) Można wykonywać zdjęcia z mniejszą głębokością ostrości

6. Aby poprawić ostrość w metodzie radiograficznej (izotopowej) należy:

- a) Oddalić kliszę od badanego elementu
- b) Stosować źródło o jak największej wielkości
- c) Stosować źródło o jak najmniejszej wielkości
- d) Zbliżyć źródło do badanego elementu

7. Metoda radiograficzna, różni się od metody izotopowej następującymi cechami:

- a) Stosowany jest licznik Geigera zamiast kliszy fotograficznej
- b) Stosowana jest klisza fotograficzna, zamiast cyfrowej rejestracji obrazu kamerą video
- c) Nie jest wymagane zasilanie systemu w energię elektryczną
- d) Jest wymagane zasilanie systemu w energię elektryczną

8. Źródłem błędów w metodzie monitorowania korozji metodą polaryzacji liniowej są:

- a) Dryft potencjału stacjonarnego
- b) Za duża rezystancja elementu aktywnego czujnika
- c) Za niska rezystancja elementu aktywnego czujnika
- d) Duże zmiany prądu stacjonarnego

9. Jaka metoda monitorowania korozji nadaje się do zastosowania badania agresywności korozyjnej ropy naftowej:

- a) Metoda polaryzacji liniowej jednopunktowa
- b) Metoda rezystometryczna
- c) Metoda krzywych Tafela
- d) Metoda polaryzacji liniowej wielopunktowa

10. Źródłem błędów w metodzie monitorowania korozji metodą rezystometryczną są

- a) Dryft potencjału stacjonarnego
- b) Oscylacje potencjału stacjonarnego
- c) Za duża rezystancja elementu aktywnego czujnika
- d) Za niska rezystancja elementu aktywnego czujnika

Monitoring i analityka zanieczyszczeń środowiska

1. Jaki związek ma parametr GWP = 1?

- a) H₂O
- b) CO₂
- c) SF₆
- d) NO₂

2. Do jakiego etapu procedury analitycznej odnosi się termin walidacja?

- a) Pobierania próbki
- b) Przygotowania próbki
- c) Do całego toku procedury analitycznej
- d) Oznaczenia końcowego

3. Poprzez filtrację wody przez sącdek o średnicy porów 0,45 μm można z niej usunąć.

- a) Trihalometany
- b) Fluorki
- c) Zawiesinę
- d) Benzen

4. Jakie jest obecnie stężenie CO₂ w powietrzu atmosferycznym?

- a) 920 ppm
- b) 0,22 %
- c) 920 ppb
- d) 360 ppm

5. Jaką jednostką wyraża się stężenie ozonu w atmosferze?

- a) Mohr
- b) Karl-Fischer
- c) Winkler
- d) Dobson

6. Jakie zastosowanie znalazły związki z grupy CFC?

- a) Jako czynniki chłodnicze
- b) Jako dodatki przeciwporostowe do farb
- c) Jako środki ochrony roślin
- d) Jako środki przeciwwgrzybiczne

7. Która forma specjacyjna rtęci jest najbardziej toksyczna?

- a) Hg⁰
- b) MeHg⁺
- c) Me₂Hg
- d) Butylortęć

8. Choroba wywołana zatruciem rtęcią to choroba z

- a) Minimata
- b) Manimita
- c) Minamita
- d) Minamata

9. Który ze skrótów nie jest anglojęzycznym rozwinięciem parametru sumarycznego

- a) DOC
- b) VOC
- c) MOC
- d) SOM

10. Jaki związek ma parametr ODP = 1?

- a) R-11
- b) CO₂
- c) R-12
- d) R-112

11. Jakie indywidua chemiczne są oznaczane przy pomocy analityki specjacyjnej przesiewowej?

- a) o specyficznej granulacji
- b) o dużej toksyczności lub znaczeniu w obiegu biogeochemicznym
- c) różniące się znacznie rozkładem wielkości cząstek
- d) związane z najdrobniejszym pyłem PM_{2.5}

12. Na czym polega ekstrakcja sekwencyjna?

- a) na wykonaniu serii ekstrakcji przy pomocy tego samego rozpuszczalnika
- b) na wykonaniu serii ekstrakcji przy pomocy rozpuszczalników o rosnącej mocy elucyjnej
- c) na wykonaniu serii ekstrakcji przy pomocy rozpuszczalników o malejącej mocy elucyjnej
- d) na ekstrakcji z wykorzystaniem gradientu temperatur

13. Czym jest biodostępność?

- a) łatwość znalezienia substancji w środowisku
- b) zdolność do akumulowania się w organizmach żywych
- c) zdolność do akumulowania się w środowisku
- d) ułamek stężenia związku, który może się łatwo dostać do organizmu żywego

14. Detektor wychwyty elektronów jest czuły wobec

- a) węglowodorów alifatycznych
- b) węglowodorów aromatycznych
- c) polichlorowanych bifenyli
- d) wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych

15. W celu oznaczenia aminokwasów należy zastosować

- a) GC
- b) HPLC
- c) AAS
- d) ICP-MS

16. Do czego służą znaczniki środowiskowe (environmental tracers)?

- a) do określania stężeń zanieczyszczeń
- b) do badania losu środowiskowego zanieczyszczeń
- c) do określania stopnia bioakumulacji zanieczyszczeń
- d) do znaczenia próbników po pobraniu próbek środowiskowych

17. Który zapis wyniku jest poprawny?

- a) $16,4 \pm 1,9$ [ppb]
- b) $16,43 \pm 1,95$ [ppb]
- c) $16 \pm 1,9$
- d) $16 \pm 1,9$ [ppb]

18. Który materiał może być stosowany jako medium sorpcyjne w technice dozimetrii pasywnej

- a) Teflon
- b) Polichlorek winylu
- c) Benzen
- d) Polidimetylosiloksan

19. Czym jest tło zanieczyszczeń?

- a) Stężenie w miejscu, które nie jest pod wyraźnym wpływem źródeł emisji
- b) Stężenie, którego nie da się oznaczyć przy pomocy urządzenia kontrolno-pomiarowego
- c) Stężenie, którego nie da się wykryć przy pomocy urządzenia kontrolno-pomiarowego
- d) Wszystkie inne związki w próbce oprócz analitu (będącego zanieczyszczeniem)

20. Jaki parametr nie jest mierzony przy pomocy miejskiej stacji monitoringu powietrza atmosferycznego?

- a) NO_x
- b) ozon troposferyczny
- c) ozon stratosferyczny
- d) SO_2

Procesy korozyjne

1. Elektrody drugiego rodzaju to:

- a) Elektrody, których potencjał zależy od aktywności anionu
- b) Elektrody, których potencjał zależy od obecności cząsteczek elektroobojętnych
- c) Elektrody, których potencjał zależy od aktywności kationu
- d) Elektrody, których potencjał zależy od aktywności kationu i anionu

2. Zależność prądu reakcji anodowej od potencjału w warunkach kontroli aktywacyjnej ma charakter:

- a) Liniowy
- b) Paraboliczny
- c) Ekspotencjalny
- d) Logarytmiczny

3. Nachylenie zależności $\ln j_A = f(E)$, gdzie: j_A - gęstość prądu anodowego, E – potencjał, zależy od:

- a) Powierzchni elektrody,
- b) Aktywności formy Red na powierzchni elektrody
- c) Anodowego współczynnika przeniesienia ładunku
- d) Wartości standardowej stałej szybkości reakcji

4. Kontrola korozyjna:

- a) To pomiar potencjału katody
- b) To pomiar potencjału anody
- c) Najwolniejszym etapem procesu korozyjnego jest reakcja katodowa
- d) Najwolniejszym etapem procesu korozyjnego jest reakcja anodowa

5. Ogniwa aktywno-pasywne związane są z korozją:

- a) Ogólną
- b) Wzerową
- c) Zmęczeniową
- d) Selektywną

6. Procesy korozji selektywnej przebiegają wskutek tworzenia ogniw:

- a) Galwanicznych
- b) Temperaturowych
- c) Zróżnicowanego natlenienia
- d) Zmian struktury stopu

7. Przyczyną korozji międzykrystalicznej stali nierdzewnych jest:

- a) Zmniejszenie zawartości chromu na granicy ziaren poniżej wartości progowej
- b) Zbyt mała zawartość niklu w stali
- c) Zbyt mała zawartość węgla
- d) Niedostatek fosforu

8. Mosiądze to stopy:

- a) Miedzi z cyną
- b) Magnezu z aluminium
- c) Miedzi z cynkiem
- d) Cyny z ołowiem

9. Korozja pali stalowych na linii wody spowodowana jest:

- a) Tworzeniem biofilmu
- b) Tworzeniem ogniw zróżnicowanego natlenienia
- c) Tworzeniem ogniw temperaturowych
- d) Wadami materiałowymi

10. W korozji, reakcja depolaryzacji to reakcja:

- a) Anodowa
- b) Katodowa
- c) Równowagowa
- d) Nierównowagowa

11. Diagram Evansa to zależność

- a) Zmian siły elektromotorycznej ogniwa korozyjnego od potencjału anody
- b) Zmian siły elektromotorycznej ogniwa korozyjnego od potencjału katody
- c) Zmian siły elektromotorycznej ogniwa korozyjnego od potencjału mieszanego
- d) Zmian siły elektromotorycznej ogniwa korozyjnego od prądu mieszanego