

Egzamin inżynierski – Ceramika

Chemia I

- Pierwiastek chemiczny to substancja złożona z :
 - atomów o takiej samej liczbie masowej
 - atomów o takiej samej liczbie atomowej
 - atomów o takiej samej masie atomowej
 - takich samych atomów
- Przemianę promieniotwórczą α nuklidu A_ZX poprawnie opisuje równanie:
 - ${}^A_ZX \rightarrow {}^{z-A}_2Y + \alpha$
 - ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-2}_{Z-2}Y + \alpha$
 - ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + \alpha$
 - ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-2}_{Z-4}Y + \alpha$
- Energia elektronu w atomie wodoru zależy od głównej liczby kwantowej n i jest wprost proporcjonalna do:
 - n^2
 - n^{-1}
 - n
 - n^{-2}
- Produktami końcowymi elektrolizy wodnego roztworu siarczanu(VI) sodu są:
 - sód i tlen
 - NaOH i SO₂
 - NaOH i tlen
 - NaOH, SO₂ i O₂
- Liczba atomów w mieszaninie gazów zawierającej 1 mol helu i 2 mole wodoru wynosi (N_A – liczba Avogadro):
 - $5N_A$
 - $3N_A$
 - $3N_A$, tylko wtedy, gdy mieszanina znajduje się w warunkach normalnych
 - $5N_A$, tylko wtedy, gdy mieszanina znajduje się w warunkach normalnych

6. Procentową zawartość miedzi w $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ poprawnie wyraża zależność: (M_{Cu} , M_{S} , M_{O} , M_{H} oznaczają masy atomowe odpowiednio miedzi, siarki, tlenu i wodoru):

- a) $\frac{M_{\text{Cu}} + M_{\text{S}} + 4M_{\text{O}}}{M_{\text{Cu}} + M_{\text{S}} + 9M_{\text{O}} + 10M_{\text{H}}} \cdot 100\%$
- b) $\frac{M_{\text{Cu}}}{M_{\text{Cu}} + M_{\text{S}} + 4M_{\text{O}}} \cdot 100\%$
- c) $\frac{M_{\text{Cu}}}{M_{\text{Cu}} + M_{\text{S}} + 9M_{\text{O}} + 10M_{\text{H}}} \cdot 100\%$
- d) $\frac{M_{\text{Cu}} + M_{\text{S}} + 9M_{\text{O}} + 10M_{\text{H}}}{M_{\text{Cu}}} \cdot 100\%$

7. Poprawne uszeregowanie kwasów tlenowych HClO , H_3PO_4 , HClO_4 , H_2SO_4 w ciąg kwasów o rosnącej mocy przedstawia odpowiedź:

- a) $\text{HClO} < \text{H}_3\text{PO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{HClO}_4$
- b) $\text{HClO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{H}_3\text{PO}_4 < \text{HClO}$
- c) $\text{HClO} < \text{HClO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{H}_3\text{PO}_4$
- d) $\text{HClO} \approx \text{HClO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{H}_3\text{PO}_4$

8. Iloczyn rozpuszczalności PbCl_2 wyraża równanie:

- a) $[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]$
- b) $[\text{Pb}^{2+}]^2[\text{Cl}^-]^{-1}$
- c) $2[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]$
- d) $[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]^2$

9. Definicję pH stanowi równanie (C_{H} – stężenie molowe jonów wodorowych):

- a) $\text{pH} = \log(C_{\text{H}})$
- b) $\text{pH} = -\log(C_{\text{H}})$
- c) $\text{pH} = -\ln(C_{\text{H}})$
- d) $\text{pH} = \ln(C_{\text{H}})$

10. Hydroliza soli to:

- a) reakcja soli z wodą
- b) przyłączanie cząsteczek wody przez cząsteczki soli
- c) reakcja jonów pochodzących z dysocjacji soli z cząsteczkami wody
- d) reakcja jonów pochodzących z dysocjacji soli z jonami H^+ i OH^-

11. Stopień dysocjacji α dla elektrolitów mocnych:

- a) jest równy 1
- b) jest równy 1 dla rozcieńczonych roztworów
- c) wzrasta ze wzrostem temperatury
- d) zawarty jest w przedziale $0,8 \leq \alpha < 1$

12. Jeżeli ciśnienia równowagowe reagentów X oznaczmy jako p_X to stałą równowagi reakcji $2A + B \leftrightarrow C + 2D$ przebiegającej w fazie gazowej wyraża równanie :

- a) $\frac{p_C p_D}{p_A^2 p_B}$
- b) $\frac{p_C p_D^2}{p_A^2 p_B}$
- c) $\frac{p_A^2 p_B}{p_C p_D^2}$
- d) $\frac{p_A p_B}{p_C p_D}$

13. Funkcja falowa elektronu w atomie o danej energii pozwala określić:

- a) rozkład prawdopodobieństwa napotkania elektronu w przestrzeni wokół jądra atomowego
- b) długość fali elektronu w atomie
- c) odległość elektronu od jądra atomowego
- d) liczbę elektronów walencyjnych w atomie

14. Zasadą w sensie definicji Lewisa jest atom lub cząsteczka, które w trakcie reakcji chemicznych:

- a) mogą być akceptorem pary elektronowej
- b) mogą być akceptorem protonu
- c) mogą być donorem grupy OH^-
- d) mogą być donorem pary elektronowej

15. Do tej samej grupy układu okresowego należą pierwiastki chemiczne:

- a) o takiej samej konfiguracji elektronowej powłoki walencyjnej
- b) o podobnych właściwościach chemicznych
- c) o takiej samej konfiguracji elektronowej rdzenia atomowego
- d) o takiej samej wartości głównej liczby kwantowej dla elektronów powłoki walencyjnej

16. Daltonidy to związki:

- a) spełniające prawo Daltona
- b) spełniające prawo stałości składu
- c) nie spełniające prawa stałości składu
- d) o takiej samej masie cząsteczkowej

17. Jeżeli wiadomo, że atom X w cząsteczce XY_3 jest w stanie hybrydyzacji trygonalnej to cząsteczka ta:

- a) ma budowę piramidalną, a atom X znajduje się w wierzchołku piramidy o podstawie trójkąta
- b) posiada czterokrotną oś symetrii
- c) jest płaska i posiada trójrotną oś symetrii
- d) ma budowę tetraedryczną z atomami rozmieszczonymi w narożach

18. Aby przeliczyć stężenie procentowe roztworu pewnej substancji S na stężenie molowe konieczna jest znajomość:

- a) tylko wzoru chemicznego rozpuszczonej substancji S
- b) tylko gęstości roztworu substancji S
- c) gęstości roztworu substancji S i jego masy
- d) gęstości roztworu i masy cząsteczkowej rozpuszczonej substancji S

19. Gęstość d gazu o masie cząsteczkowej M znajdującego się pod ciśnieniem p w temperaturze T dana jest wzorem:

a) $d = \frac{pM}{RT}$

b) $d = \frac{RT}{pM}$

c) $d = \sqrt{\frac{pM}{RT}}$

d) $d = \sqrt{\frac{RT}{pM}}$

20. Szybkość rozpadu promieniotwórczego w chwili t jest wprost proporcjonalna do:

- a) do czasu połowicznego rozpadu
- b) liczby jąder, które uległy rozpadowi do chwili t
- c) liczby jąder, które nie uległy rozpadowi do chwili t
- d) do liczby jąder, które istniały w chwili $t = 0$

Chemia (Podstawy chemii) I semestr

1. Pierwiastki wchodzące w skład tej samej grupy w układzie okresowym mają:
 - a) taką samą liczbę powłok elektronowych;
 - b) taką samą liczbę elektronów walencyjnych;
 - c) taką samą energię powłoki walencyjnej;
 - d) taką samą energię wszystkich powłok elektronowych.
2. Energia elektronu w atomie wodoru jest kwantowana, gdyż:
 - a) dla niewielkich wartości bezwzględnych energia zmienia się zawsze w sposób nieciągły;
 - b) dla dużych wartości bezwzględnych energia zmienia się zawsze w sposób nieciągły;
 - c) orbitale atomu wodoru muszą być funkcjami klasy Q;
 - d) orbitale atomu wodoru muszą być funkcjami zespolonymi.
3. Właściwości chemiczne pierwiastków zmieniają się okresowo, gdyż:
 - a) ich masy molowe rosną za każdym razem o podobną wartość;
 - b) liczba izotopów pierwiastków w grupie jest taka sama;
 - c) decyduje o nich liczba powłok elektronowych;
 - d) decyduje o nich konfiguracja powłoki walencyjnej.
4. Wiązanie jonowe tworzą m.in. pierwiastki, które:
 - a) mają niski potencjał jonizacyjny i wysokie powinowactwo elektronowe;
 - b) mają wysoki potencjał jonizacyjny i wysokie powinowactwo elektronowe;
 - c) mają wysoki potencjał jonizacyjny i niskie powinowactwo elektronowe;
 - d) mają niezbyt wysoki potencjał jonizacyjny i niezbyt wysokie powinowactwo elektronowe.
5. W wiązaniu kowalencyjnym spolaryzowanym:
 - a) wspólna para elektronowa znajduje się dokładnie pomiędzy jądrami atomów tworzących wiązanie;
 - b) wspólna para elektronowa jest przesunięta w stronę jednego z pierwiastków;
 - c) wspólna para elektronowa jest przesunięta w stronę obu pierwiastków;
 - d) wspólna para elektronowa znajduje się przy jednym z pierwiastków.
6. W wiązaniu metalicznym elektrony walencyjne każdego z atomów:
 - a) znajdują się w pobliżu tego atomu;
 - b) znajdują się pomiędzy sąsiednimi atomami;
 - c) znajdują się w sferze przyciągania wszystkich elektronów;
 - d) znajdują się w pobliżu powierzchni metalu.
7. Aby dwa pierwiastki mogły utworzyć wiązanie:
 - a) energia orbitali atomowych tworzących wiązanie powinna być podobna;
 - b) orbitale atomowe tworzące wiązanie muszą mieć taką samą główną liczbę kwantową;
 - c) elektrony walencyjne muszą mieć przeciwne spiny;
 - d) orbitale atomowe tworzące wiązanie nie mogą być całkowicie zapełnione.

8. W stanie gazowym materii:

- a) atomy znajdują się daleko od siebie, a ich oddziaływania są silne;
- b) atomy znajdują się blisko siebie, a ich oddziaływania są silne;
- c) atomy znajdują się daleko od siebie, a ich oddziaływania są słabe;
- d) atomy znajdują się blisko siebie, a ich oddziaływania są słabe.

9. W stanie stałym materii:

- a) atomy znajdują się daleko od siebie, a ich oddziaływania są silne;
- b) atomy znajdują się blisko siebie, a ich oddziaływania są silne;
- c) atomy znajdują się daleko od siebie, a ich oddziaływania są słabe;
- d) atomy znajdują się blisko siebie, a ich oddziaływania są słabe.

10. Scharakteryzuj stany skupienia materii:

- a) w gazach brak uporządkowania, w ciałach stałych brak uporządkowania;
- b) w gazach elementy struktury są uporządkowane we wszystkich kierunkach;
- c) w ciałach stałych elementy struktury są uporządkowane we wszystkich kierunkach;
- d) w gazach i w ciałach stałych elementy struktury są uporządkowane we wszystkich kierunkach

11. W roztworze mocnego elektrolitu:

- a) stopień dysocjacji jest niski ($\alpha \ll 1$) i nie zależy od stężenia elektrolitu;
- b) stopień dysocjacji jest wysoki ($\alpha \approx 1$) i nie zależy od stężenia elektrolitu;
- c) stopień dysocjacji jest wysoki ($\alpha \approx 1$) i zależy od stężenia elektrolitu;
- d) stopień dysocjacji jest niski ($\alpha \ll 1$) i zależy od stężenia elektrolitu.

12. W roztworze słabego elektrolitu:

- a) stopień dysocjacji jest niski ($\alpha \ll 1$) i nie zależy od stężenia elektrolitu;
- b) stopień dysocjacji jest wysoki ($\alpha \approx 1$) i nie zależy od stężenia elektrolitu;
- c) stopień dysocjacji jest wysoki ($\alpha \approx 1$) i zależy od stężenia elektrolitu;
- d) stopień dysocjacji jest niski ($\alpha \ll 1$) i zależy od stężenia elektrolitu.

13. Stała dysocjacji elektrolitów to:

- a) stała równowagi reakcji rozpadu elektrolitów mocnych i słabych na jony;
- b) stała równowagi reakcji rozpadu elektrolitów mocnych na jony;
- c) stała równowagi reakcji rozpadu elektrolitów słabych na jony;
- d) stała równowagi reakcji jonów powstałych w dysocjacji elektrolitu z wodą.

14. Wykładnik jonów wodorowych, pH, jest wielkością charakterystyczną dla:

- a) wodnych roztworów kwasów, zasad i soli;
- b) roztworów kwasów i zasad w rozpuszczalnikach amfiprotycznych;
- c) wodnych roztworów mocnych elektrolitów;
- d) wodnych roztworów słabych elektrolitów.

15. W myśl teorii Arrheniusa:

- a) w czasie dysocjacji kwasy rozpadają się na jon metalu i grupę hydroksylową;
- b) w czasie dysocjacji kwasy rozpadają się na jon wodorowy i grupę hydroksylową;
- c) w czasie dysocjacji kwasy rozpadają się na jon wodorowy i jon reszty kwasowej;
- d) w czasie dysocjacji kwasy rozpadają się na jon metalu i jon reszty kwasowej.

16. Wg teorii Brønsteda, w reakcji kwasowo-zasadowej:

- a) kwas jest dawcą pary elektronowej, a zasada jej akceptorem;
- b) kwas jest dawcą protonu, a zasada akceptorem protonu;
- c) zasada jest dawcą protonu, a kwas akceptorem protonu;
- d) zasada jest dawcą pary elektronowej, a kwas jej akceptorem;

17. Wg teorii Lewisa, w reakcji kwasowo-zasadowej:

- a) kwas jest dawcą pary elektronowej, a zasada jej akceptorem;
- b) kwas jest dawcą protonu, a zasada akceptorem protonu;
- c) zasada jest dawcą protonu, a kwas akceptorem protonu;
- d) zasada jest dawcą pary elektronowej, a kwas jej akceptorem

18. W reakcji utleniania i redukcji $\text{HNO}_3 + \text{PbS} \rightarrow \text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ po jej uzgodnieniu w oparciu o bilans elektronowy suma współczynników stechiometrycznych wynosi:

- a) 17
- b) 23
- c) 25
- d) 29

19. W reakcji utleniania i redukcji $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ po jej uzgodnieniu w oparciu o bilans elektronowy suma współczynników stechiometrycznych wynosi:

- a) 17
- b) 19
- c) 21
- d) 23

20. W reakcji utleniania i redukcji $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ po jej uzgodnieniu w oparciu o bilans elektronowy suma współczynników stechiometrycznych wynosi:

- a) 23
- b) 27
- c) 31
- d) 35

21. W czasie elektrolizy wodnego roztworu KOH, pH tego roztworu:

- a) rośnie;
- b) maleje;
- c) nie ulega zmianie;
- d) najpierw rośnie, później maleje.

22. W czasie elektrolizy wodnego roztworu NaCl, pH tego roztworu:

- a) rośnie;
- b) maleje;
- c) nie ulega zmianie;
- d) najpierw rośnie, później maleje.

23. W czasie elektrolizy wodnego roztworu HCl, pH tego roztworu:

- a) rośnie;
- b) maleje;
- c) nie ulega zmianie;
- d) najpierw maleje, później rośnie.

Chemia nieorganiczna – kurs podstawowy

1. Aby otrzymać metaliczny cynk w reakcji $ZnO + X$ substancją X może być:
 - a) chlor
 - b) węgiel
 - c) NaOH
 - d) $HClO_4$

2. Wartość potencjału jonizacji dla procesu $X - e^- = X^+$:
 - a) w danej grupie układu okresowego rośnie w miarę wzrostu liczby atomowej pierwiastka X
 - b) rośnie w okresach w miarę wzrostu numeru grupy
 - c) w danej grupie układu okresowego maleje w miarę wzrostu liczby atomowej pierwiastka X
 - d) maleje w okresach w miarę wzrostu numeru grupy

3. Reakcję glinu z NaOH w środowisku wodnym poprawnie opisuje równanie:
 - a) $Al + 3NaOH = Al(OH)_3 + 3Na$
 - b) $2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2Al[Na(OH)_4] + 3H_2$
 - c) $2Al + 2NaOH + 6H_2O = 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2$
 - d) $2Al + 3NaOH = Al_2O_3 + 3NaH$

4. Wraz ze wzrostem stopnia utlenienia kationu Me w tlenku metalu Me_xO_y :
 - a) maleją właściwości kwasowe tlenku
 - b) wzrasta rozpuszczalność tlenku w wodzie
 - c) rosną właściwości kwasowe tlenku
 - d) wzrasta rozpuszczalność tlenku w kwasach

5. Produktami reakcji pomiędzy ditlenkiem manganu i chlorkiem potasu w środowisku kwaśnym między innymi są:
 - a) Mn^{2+} i Cl_2
 - b) $KMnO_4$ i $MnCl_2$
 - c) Mn_2O_3 i Cl_2
 - d) $MnCl_2$, Cl_2 i O_2

6. Która z poniższych czterech wypowiedzi jest nieprawdziwa w odniesieniu do wodorków metali bloku s układu okresowego?:
 - a) stopień utlenienia wodoru w tych związkach wynosi -1
 - b) związki te należą do grupy wodorków jonowych
 - c) stopień utlenienia wodoru w tych związkach wynosi +1
 - d) wszystkie te związki są ciałami stałymi

7. Silany to:

- a) krzemowodory
- b) krzemiany
- c) Krzemki
- d) polikrzemiany

8. Nadtlenki to związki chemiczne zawierające w swojej cząsteczce:

- a) jon O_2^-
- b) dwa jony O^{2-}
- c) więcej niż jeden jon O^{2-}
- d) jon O_2^{2-}

9. Za umowną miarę mocy kwasów H_nR przyjmuje się:

- a) liczbę wodorów kwasowych n
- b) wartość stałej dysocjacji dla reakcji $H_nR \leftrightarrow H^+ + H_{n-1}R$
- c) wartość pH w 1 molowym roztworze wodnym
- d) wartość stopnia dysocjacji w 1 molowym roztworze wodnym w temperaturze $25^\circ C$ pod ciśnieniem 101,325 kPa

10. Stężony kwas azotowy(V) ulega powolnemu rozkładowi z wydzieleniem między innymi tlenku azotu(IV). Pozostałymi produktami rozkładu są:

- a) tlenek azotu(I) i woda
- b) tlenek azotu(I), woda i tlen
- c) azot, woda i tlen
- d) woda i tlen

11. W ogólnym przypadku niektórymi produktami reakcji siarczków metali Me_xS_y z mocnymi kwasami utleniającymi, obok siarkowodoru mogą być:

- a) siarka
- b) SO_2
- c) SO_2 i SO_3
- d) siarka i SO_2

12. Rolę ligandów w jonach kompleksowych mogą pełnić cząsteczki lub jony, które :

- a) mogą być akceptorami pary elektronowej, której donorem jest atom (jon) centralny
- b) są zasadami Lewisa
- c) które mogą utworzyć wiązanie jonowe z atomem centralnym
- d) nie posiadają wolnych par elektronowych

13. Chlorek tetraakwadichlorochromu(III) ma wzór:

- a) $[\text{CrCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}$
- b) $\text{CrCl}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
- c) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}_3$
- d) $[\text{CrCl}_2]\text{Cl} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

14. Liczba koordynacyjna jonu centralnego w kompleksach to liczba ligandów otaczających ten jon przy założeniu, że:

- a) każdy ligand jest zasadą Lewisa
- b) każdy ligand jest kwasem Lewisa
- c) każdy ligand jest jednoatomowy
- d) każdy ligand jest jednofunkcyjny

15. Rozkład termiczny węglanów metali musi prowadzić do powstania:

- a) metalu lub tlenku metalu oraz CO_2
- b) tlenku metalu i CO_2
- c) między innymi CO i CO_2
- d) tlenku metalu w każdym przypadku

16. Konfigurację elektronową jonu tlenkowego przedstawia:

- a) $1s^2 2s^2 2p^2$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6$
- c) $1s^2$
- d) $1s^2 2s^2 2p^5$

17. Jeżeli w wyniku reakcji tlenku X_mO_n z mocnym kwasem powstaje sól z pierwiastkiem X tworzącym kation to tlenek ten jest :

- a) zasadowy
- b) amfoteryczny
- c) zasadowy lub amfoteryczny
- d) zasadowy lub obojętny

18. W reakcji $\text{NH}_4^+ + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}^+$ jon amonu jest

- a) kwasem w sensie Arrheniusa
- b) zasadą w sensie Brönsteda
- c) zasadą w sensie Lewisa
- d) kwasem w sensie Brönsteda

19. W trakcie produkcji kwasu azotowego(V) utleniający amoniak do NO, następnie utleniany do NO₂, który w reakcji z wodą daje mieszaninę kwasów HNO₃ i HNO₂. Liczba moli N kwasu azotowego(V), którą teoretycznie można otrzymać z jednego mola amoniaku spełnia warunek:

- a) $N = 1$
- b) $N < 1$
- c) $N = 0,5$
- d) $N < 0,5$

20. Reakcja miedzi ze stężonym kwasem azotowym(V):

- a) prowadzi do powstania wodoru i azotanu(V) miedzi(II)
- b) nie zachodzi
- c) między innymi prowadzi do powstania Cu(NO₃)₂ i tlenków azotu (II) i (IV)
- d) wydzielenia wodoru i powstania tlenków miedzi (I) i miedzi(II) oraz wody

Chemia ogólna i nieorganiczna II semestr

1. Liczba koordynacyjna w związku kompleksowym to:

- a) liczba ligandów połączonych z atomem centralnym;
- b) liczba wiązań, jakie tworzy każdy z ligandów;
- c) liczba wiązań, jakie tworzy z ligandami atom centralny;
- d) liczba ligandów połączonych pomiędzy sobą.

2. Reakcja tworzenia jonu kompleksowego jest reakcją:

- a) kwasu z zasadą wg Arrheniusa;
- b) kwasu z zasadą wg Brønsteda;
- c) kwasu z zasadą wg Lewisa;
- d) niemającą charakteru reakcji kwasu z zasadą.

3. Stałą trwałości związku kompleksowego to:

- a) stała równowagi reakcji rozpadu związku kompleksowego;
- b) stała równowagi reakcji tworzenia związku kompleksowego;
- c) stała szybkości reakcji rozpadu związku kompleksowego;
- d) stała szybkości reakcji tworzenia związku kompleksowego;

4. Zaznacz zdanie prawdziwe:

- a) kompleksy o wysokiej trwałości szybko wymieniają ligandy;
- b) kompleksy o wysokiej trwałości nie wymieniają w ogóle ligandów;
- c) kompleksy o niskiej trwałości szybko wymieniają ligandy;
- d) nie ma związku między trwałością kompleksu a szybkością wymiany przez niego ligandów

5. Spośród poniższych soli wybierz związek, który nie ulega hydrolizie:

- a) CH_3COONa ;
- b) NH_4Cl ;
- c) NaH_2PO_4 ;
- d) NaNO_3 .

6. Spośród poniższych soli wybierz związek, który nie ulega hydrolizie:

- a) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$;
- b) KClO_4 ;
- c) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$;
- d) NaHSO_4 .

7. Skutkiem hydrolizy jest zmiana odczynu roztworu. Jaki odczyn w roztworze wodnym będzie miał roztwór węglanu sodowego:

- a) kwaśny;
- b) zasadowy;
- c) obojętny;
- d) w roztworach stężonych obojętny, a w rozcieńczonych kwaśny.

8. Efektem hydrolizy jest zmiana odczynu roztworu. Jaki odczyn w roztworze wodnym będzie miał roztwór siarczanu (VI) amonowego:

- a) kwaśny;
- b) zasadowy;
- c) obojętny;
- d) w roztworach stężonych obojętny, a w rozcieńczonych kwaśny.

9. Efektem hydrolizy jest zmiana odczynu roztworu. Jaki odczyn w roztworze wodnym będzie miał roztwór fosforanu (V) potasowego:

- a) kwaśny;
- b) zasadowy;
- c) obojętny;
- d) w roztworach stężonych obojętny, a w rozcieńczonych kwaśny.

10. Wodór w swoich połączeniach z innymi pierwiastkami występuje na stopniu utlenienia:

- a) – I w połączeniach z niemetalami, + I w połączeniach z niektórymi metalami;
- b) zawsze – I;
- c) zawsze +I,
- d) + I w połączeniach z niemetalami, – I w połączeniach z niektórymi metalami;

11. Spośród poniższych zdań wybierz fałszywe:

- a) kwas chlorowy (I) ma charakter utleniający
- b) kwas siarkowy (IV) ma charakter utleniający;
- c) kwas azotowy (V) ma charakter utleniający;
- d) kwas siarkowy (VI) ma charakter utleniający;

12. Jednym z etapów produkcji kwasu siarkowego jest utlenianie SO_2 do SO_3 . W równowadze, która ustala się w tej reakcji:

- a) wzrost temperatury i obniżenie ciśnienia prowadzi do zwiększenia jej wydajności;
- b) obniżenie temperatury i obniżenie ciśnienia prowadzi do zwiększenia jej wydajności;
- c) wzrost temperatury i podwyższenie ciśnienia prowadzi do zwiększenia jej wydajności;
- d) obniżenie temperatury i wzrost ciśnienia prowadzi do zwiększenia jej wydajności;

13. Utleniające właściwości kwasu azotowego (V) wynikają z:

- a) faktu, że jest on kwasem mocnym;
- b) faktu, że azot może ulegać redukcji;
- c) faktu, że azot może ulegać utlenieniu;
- d) faktu, że zawiera on atomy tlenu.

14. Surowcami wyjściowymi do przemysłowej produkcji kwasu azotowego są:

- a) tlen, azot i wodór;
- b) tlen, azot i woda;
- c) tlen, amoniak i wodór;
- d) tlen, amoniak i woda.

15. Kwas fosforowy (V) otrzymuje się na drodze:

- a) bezpośredniej syntezy przy zastosowaniu tlenku fosforu (V) i wody;
- b) reakcji fosforanów z kwasem siarkowym (VI);
- c) reakcji fosforanów z kwasem azotowym (V);
- d) bezpośredniej syntezy przy zastosowaniu fosforu białego i wody.

16. Metale otrzymuje się z ich rud:

- a) na drodze reakcji redukcji;
- b) na drodze reakcji utlenienia;
- c) przez ich oczyszczanie;
- d) przez ich rozpuszczanie w kwasach.

17. Elektroliza wodnego roztworu chlorku sodowego prowadzi do otrzymywania:

- a) metalicznego sodu i gazowego chloru;
- b) wodorotlenku sodowego i gazowego chloru;
- c) wodorotlenku sodowego, gazowego wodoru i gazowego chloru;
- d) gazowego wodoru i gazowego chloru.

18. Spośród poniższych wybierz zdanie fałszywe:

- a) wszystkie tlenki zasadowe po rozpuszczeniu w wodzie tworzą wodorotlenki;
- b) wszystkie tlenki metali mają charakter zasadowy;
- c) wszystkie tlenki kwasowe po rozpuszczeniu w wodzie tworzą kwasy;
- d) tlenki niemetali nie zawsze mają charakter kwasowy.

19. Tlenek metalu rozpuszczony w wodzie:

- a) przejawia właściwości zasadowe;
- b) przejawia właściwości kwasowe;
- c) przejawia właściwości amfoteryczne;
- d) wszystkie powyższe odpowiedzi mogą być poprawne.

20. Wraz ze wzrostem stopnia utlenienia właściwości kwasowo-zasadowe tlenków chromu:

- a) nie ulegają zmianie, tlenki mają zawsze charakter kwasowy;
- b) nie ulegają zmianie, tlenki mają zawsze charakter zasadowy;
- c) ulegają zmianie, tlenki o niższych stopniach utlenienia mają charakter zasadowy, tlenki o wyższych stopniach utlenienia charakter kwasowy;
- d) ulegają zmianie, tlenki o niższych stopniach utlenienia mają charakter kwasowy, tlenki o wyższych stopniach utlenienia charakter zasadowy;

21. Wraz ze wzrostem stopnia utlenienia charakter wiązań w tlenkach metali przejściowych:

- a) nie ulega zmianie, wiązania mają zawsze charakter kowalencyjny;
- b) nie ulega zmianie, wiązania mają zawsze charakter jonowy;
- c) ulega zmianie, tlenki o niższych stopniach utlenienia mają wiązania z przewagą wiązania kowalencyjnego, tlenki o wyższych stopniach utlenienia mają wiązania z przewagą wiązania jonowego
- d) ulega zmianie, tlenki o niższych stopniach utlenienia mają wiązania z przewagą wiązania jonowego, tlenki o wyższych mają wiązania z przewagą wiązania kowalencyjnego.

22. Spośród poniższych wybierz zdanie prawdziwe:

- a) wszystkie związki chromu mają charakter utleniający;
- b) związki Cr^{+II} mają charakter redukujący, a związki Cr^{+VI} mają charakter utleniający;
- c) związki Cr^{+II} mają charakter utleniający, a związki Cr^{+VI} mają charakter redukujący;
- d) wszystkie związki chromu mają charakter redukujący.

Chemia – kurs rozszerzony

1. Pierwiastkiem chemicznym jest substancja która:

- a) składa się z atomów o tej samej liczbie masowej
- b) składa się z atomów o tej samej masie atomowej
- c) składa się z atomów o tej samej liczbie atomowej
- d) składa się z cząsteczek o tej samej liczbie atomowej

2. Korzystając z równania Clapeyrona $pV = nRT$ (p – ciśnienie, V – objętość, n – liczba moli gazu, R – stała gazowa, T – temperatura bezwzględna) można obliczyć gęstość gazu ρ ze wzoru (M – masa cząsteczkowa gazu):

a) $\rho = \frac{RT}{pM}$

b) $\rho = \frac{RT}{p}$

c) $\rho = \frac{pM}{T}$

d) $\rho = \frac{pM}{RT}$

3. 100 cm³ roztworu NaCl o gęstości 1,2 g·cm⁻³ i stężeniu 15% zawiera:

- a) 18 g soli
- b) 12,5 g soli
- c) 15 g soli
- d) 1,8 g soli

4. Jaki wzór ma tlenek żelaza, jeśli jego 8 g zawiera 5,6 g żelaza (przyjmij masy atomowe O – 16, Fe – 56)?

- a) FeO
- b) Fe₂O₃
- c) Fe₃O₄
- d) nie ma takiego tlenku

5. Wzór chemiczny ortokrzemianu wapnia to:

- a) CaSiO₃
- b) Ca₂SiO₄
- c) Ca₃Si₂O₇
- d) Ca₂Si₂O₆

6. Szybkość rozpadu promieniotwórczego zależy od:

- a) temperatury i ciśnienia
- b) typu rozpadu promieniotwórczego
- c) rodzaju i liczby promieniotwórczych jąder
- d) prawdziwe są odpowiedzi a i b

7. Defekt masy jąder atomowych to zjawisko polegające na tym, że:

- a) masa jądra atomowego jest mniejsza niż suma mas nukleonów wchodzących w skład jądra z powodu zamiany części masy na energię wiązania jądra
- b) masa jądra atomowego jest mniejsza niż suma mas nukleonów wchodzących w skład jądra z powodu nie uwzględnienia mas elektronów
- c) masa jądra atomowego jest większa niż suma mas nukleonów wchodzących w skład jądra a nadwyżka masy wynika z energii wiązania jądra
- d) masa jądra atomowego jest większa niż suma mas nukleonów wchodzących w skład z powodu działania prawa Sody'ego-Fajansa

8. Prawdopodobieństwo napotkania elektronu w przestrzeni wokół jądra w atomie wodoru w stanie podstawowym jest:

- a) największe w odległości równej 52,9 pm (tzw. promień Bohra)
- b) największe w odległości od jądra równej połowie promienia atomu wodoru
- c) takie samo w zakresie odległości od jądra od 0 do równej promieniowi atomu wodoru
- d) nie można określić prawdopodobieństwa napotkania elektronu

9. Liczby kwantowe to:

- a) liczby zależne od postaci orbitalu atomowego
- b) rozwiązania równania Schrödingera
- c) parametry funkcji falowej
- d) zestaw liczb charakterystycznych dla atomu danego pierwiastka

10. Konfiguracja elektronowa atomów określona jest:

- a) przez dualizm korpuskularno-falowy i regułę zakazu Pauliego
- b) wyłącznie przez regułę zakazu Pauliego i regułę Hunda
- c) wyłącznie przez energię orbitali atomowych
- d) przez energię orbitali atomowych, regułę zakazu Pauliego i regułę Hunda

11. Energia elektronu w atomie wodoru jest::

- a) odwrotnie proporcjonalna do głównej liczby kwantowej
- b) odwrotnie proporcjonalna do kwadratu głównej liczby kwantowej
- c) wprost proporcjonalna do głównej liczby kwantowej
- d) wprost proporcjonalna do kwadratu głównej liczby kwantowej

12. W teorii orbitali molekularnych konfigurację elektronową cząsteczki reprezentuje odpowiedni orbital molekularny. Dla cząsteczki wodoru H_2 orbital molekularny to:

- a) σ_{1s}^2
- b) $\sigma_{1s}^1 \sigma_{1s}^{*1}$
- c) $1s^2$
- d) $\sigma_{1s}^2 \pi_{1s}^0$

13. W cząsteczce NH_3 występują wiązania:

- a) atomowe
- b) atomowe spolaryzowane
- c) atomowe i atomowe spolaryzowane
- d) jonowe

14. Jaki kształt ma cząsteczka SO_3 :

- a) kwadratu
- b) tetraedru
- c) piramidy trygonalnej
- d) trójkąta

15. Elektryjność jest:

- a) wielkością charakteryzującą tendencję atomu znajdującego się w cząsteczce do przyciągania elektronów ku sobie
- b) wielkością charakteryzującą tendencję atomu znajdującego się w cząsteczce do oddawania elektronów
- c) liczbą z zakresu od 0 do 4 charakterystyczną dla każdego pierwiastka określającą możliwość utworzenia cząsteczki przez 2 atomy
- d) liczbą charakterystyczną dla każdego pierwiastka wyznaczoną z obliczeń kwantowomechanicznych

16. W powietrzu w temperaturze pokojowej szybkość cząsteczek jest:

- a) taka sama dla wszystkich cząsteczek
- b) szybkość cząsteczek azotu jest mniejsza niż cząsteczek tlenu
- c) szybkość cząsteczek tlenu jest mniejsza niż cząsteczek azotu
- d) szybkość cząsteczek przyjmuje wartości od zera do nieskończoności

17. Oddziaływania międzycząsteczkowe występują:

- a) w gazach i cieczach
- b) w gazach, cieczach i ciałach stałych
- c) w ciałach stałych pod wysokim ciśnieniem
- d) tylko w kryształach molekularnych

18. Lepkość cieczy jest:

- a) odwrotnie proporcjonalna do temperatury
- b) funkcją malejącą wykładniczo z temperaturą
- c) odwrotnie proporcjonalna do T^k gdzie k zależy od rodzaju cieczy
- d) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

19. W stanie równowagi chemicznej reakcji $A \rightleftharpoons B + C$:

- a) nie zachodzą żadne reakcje
- b) stężenia wszystkich reagentów są takie same
- c) szybkość reakcji $A \rightarrow B + C$ jest równa szybkości reakcji $B + C \rightarrow A$
- d) spełniona jest reguła przekory

20. Reakcja $H_{2(g)} + CO_{(g)} \rightleftharpoons H_{2(g)} + CO_{2(g)}$ jest endotermiczna. Jeżeli w zamkniętym układzie zamierzamy zwiększyć wydajność powstawania CO_2 to powinniśmy:

- a) podnieść ciśnienie i obniżyć temperaturę
- b) obniżyć ciśnienie
- c) podwyższyć temperaturę
- d) obniżyć temperaturę

Chemia nieorganiczna – kurs rozszerzony

1. W wodnym roztworze Na_2CO_3 znajdują się następujące jony i cząsteczki (proszę wskazać odpowiedź, w której wymieniono wszystkie możliwe indywidua):

- a) Na^+ , CO_3^{2-} , H^+ , OH^-
- b) Na^+ , CO_3^{2-} , Na_2CO_3 , H^+ , OH^- , H_2O
- c) Na^+ , CO_3^{2-} , HCO_3^- , H_2CO_3 , H^+ , OH^- , H_2O
- d) Na^+ , CO_3^{2-} , Na_2CO_3 , H_2CO_3 , NaOH , H_2O

2. Stopień dysocjacji 0,1 molowego roztworu kwasu octowego ($K_d \cong 10^{-5}$) wynosi w przybliżeniu:

- a) 10^{-2}
- b) 10^{-3}
- c) 10^{-5}
- d) 10^{-6}

3. W którym z roztworów rozpuszczalność AgCl będzie największa:

- a) 0,1 M NaCl
- b) woda
- c) 0,1 M NaNO_3
- d) 0,1 M AgNO_3

4. W stanie wolnym w Przyrodzie występują następujące metale:

- a) Mg , Fe ,
- b) Sn , Al
- c) Cr , Zn
- d) Cu , Ag

5. Metodą aluminotermii nie można otrzymać:

- a) żelaza
- b) chromu
- c) krzemu
- d) sodu

6. Konfigurację elektronową niklu (l.at. 28) można zapisać jako:

- a) $[\text{Ar}]3d^94s^1$
- b) $[\text{Ar}]3d^84s^2$
- c) $[\text{Ar}]3d^{10}4s^0$
- d) $[\text{Ar}]3d^74s^24p^1$

7. Produktem reakcji miedzi z tlenem w temperaturze pokojowej jest:

- a) CuO
- b) Cu₂O
- c) Cu₂O₂
- d) miedź nie reaguje z tlenem w temp. pokojowej

8. W produkcji kwasu solnego wykorzystuje się:

- a) bezpośrednią syntezę chloru i wodoru
- b) rozpuszczanie chloru w wodzie
- c) elektrolizę NaCl
- d) reakcję NaCl z wodą

9. Moc kwasów beztlenowych jest:

- a) tym większa im więcej atomów wodoru jest w cząsteczce kwasu
- b) największa dla kwasów zawierających jeden atom wodoru w cząsteczce kwasu
- c) tym większa im niższa liczba atomowa pierwiastka stojącego obok wodoru
- d) tym większa im wyższa stała dysocjacji kwasu

10. Kwas siarkowodorowy H₂S ma właściwości:

- a) utleniające
- b) redukujące
- c) utleniające lub redukujące w zależności od środowiska
- d) ani utleniające ani redukujące

11. Do tlenków obojętnych zaliczamy:

- a) NO
- b) NO₂
- c) N₂O₃
- d) N₂O₅

12. W wyniku dodania mocnego kwasu do tlenku niemetalu powstaje:

- a) sól
- b) wypierany jest wodór
- c) powstaje kwas tlenowy niemetalu
- d) nic się nie dzieje

13. SO₃ powstaje w wyniku utleniania:

- a) siarki w wysokiej temperaturze
- b) siarki pod wysokim ciśnieniem tlenu
- c) SO₂ w temp. pokojowej
- d) SO₂ w podwyższonej temp. w obecności katalizatora

14. Ogrzewanie kwasu fosforowego(V) prowadzi do:

- a) rozkładu kwasu i wydzielenia wody i tlenku fosforu(V)
- b) rozkładu kwasu i powstania kwasu pirofosforowego lub metafosforowego
- c) rozkładu kwasu i powstania kwasu fosforowego(III)
- d) odparowania kwasu

15. Produktem kondensacji kwasu fosforowego(V) może być kwas, którego anion ma wzór:

- a) $\text{P}_2\text{O}_6^{2-}$
- b) $\text{P}_3\text{O}_8^{3-}$
- c) $\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$
- d) $\text{P}_5\text{O}_{14}^{3-}$

16. W roztworze $\text{NH}_3(\text{aq})$ rozpuszczają się następujące wodorotlenki:

- a) $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- b) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Ni}(\text{OH})_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- c) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Mn}(\text{OH})_2$
- d) $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Sn}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$

17. Roztwór soli sodu o barwie żółtej po dodaniu niewielkiej ilości kwasu zmienił kolor na pomarańczowy. Roztwór zawierał następujący anion:

- a) CrO_4^{2-}
- b) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
- c) Br^-
- d) PO_4^{3-}

18. Podczas miareczkowania 0,1 M roztworem NaOH roztworu zawierającego kwas solny punkt równoważnikowy zaobserwowano po dodaniu 15 cm^3 roztworu NaOH. Analizowany roztwór zawierał:

- a) 1,5 mola HCl
- b) $1,5 \cdot 10^{-1}$ mola HCl
- c) $1,5 \cdot 10^{-2}$ mola HCl
- d) $1,5 \cdot 10^{-3}$ mola HCl

19. Prawidłowy zapis reakcji tworzenia jonu kompleksowego, w którym jon centralny ma liczbę koordynacyjną 6, może reprezentować równanie:

- a) $[\text{M}(\text{H}_2\text{O})_6]^{n+} + \text{X}^- \rightleftharpoons [\text{M}(\text{H}_2\text{O})_5\text{X}]^{(n-1)+} + \text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{M}^{n+} + \text{X}^- \rightleftharpoons [\text{MX}]^{(n-1)+}$
- c) $[\text{M}(\text{H}_2\text{O})_6]^{n+} + 6\text{X}^- \rightleftharpoons [\text{MX}_6]^{(n-6)+} + 6\text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{M}^{n+} + 6\text{X}^- \rightleftharpoons [\text{MX}_6]^{(n-6)+}$

20. Stereoizmeria związków kompleksowych polega na:

- a) różnicach w składzie jonów kompleksowych
- b) różnicach w rozmieszczeniu ligandów wokół jonu centralnego
- c) różnicach w liczbie ligandów
- d) różnicach w rodzaju atomu, za pomocą którego ligand złożony (np. CN^-) wiąże się z jonem centralnym

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 $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = +\infty$, 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) $X \subset Z$
- c) **$X \subset Z$**
- d) Nie ma związku między X i Z .

18. Iloczyn skalarny wektorów $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$ 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) **$2 \operatorname{tg} x + C$**

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:
 - a) rzut z przodu (główny) i rzut z góry,
 - b) rzut z przodu (główny) i rzut od lewej strony,
 - c) rzut z przodu (główny), rzut z góry i rzut od lewej strony,
 - d) rzut z przodu (główny).

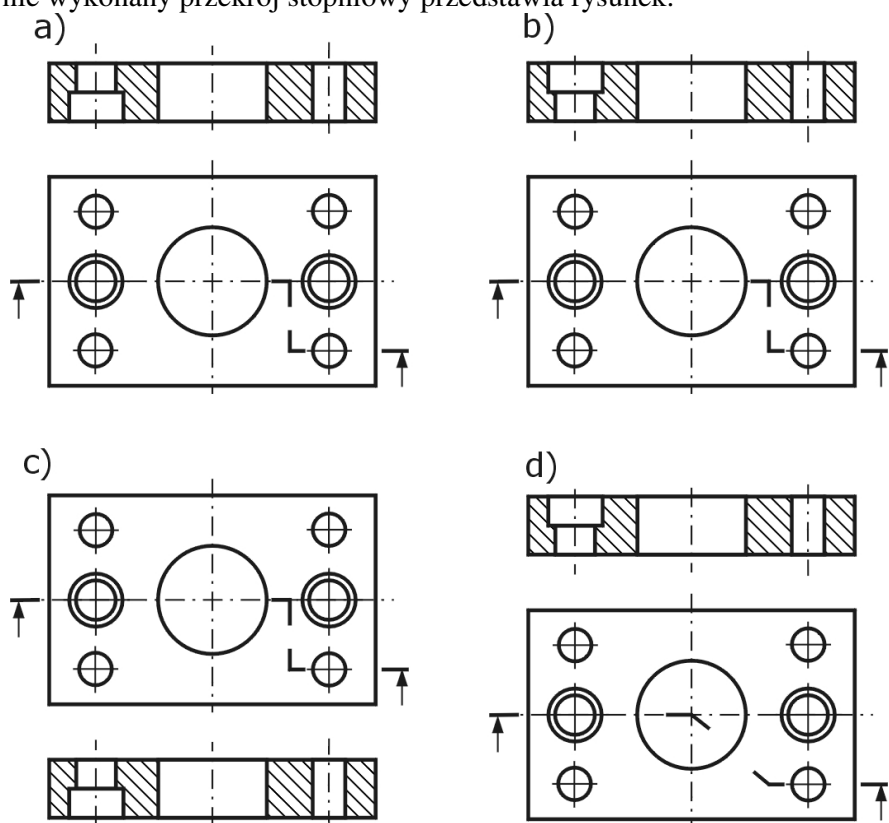
7. Przekrój powstały przez przecięcie przedmiotu jedną płaszczyzną to przekrój:

- a) złożony,
- b) łamany,
- c) prosty,
- d) stopniowy.

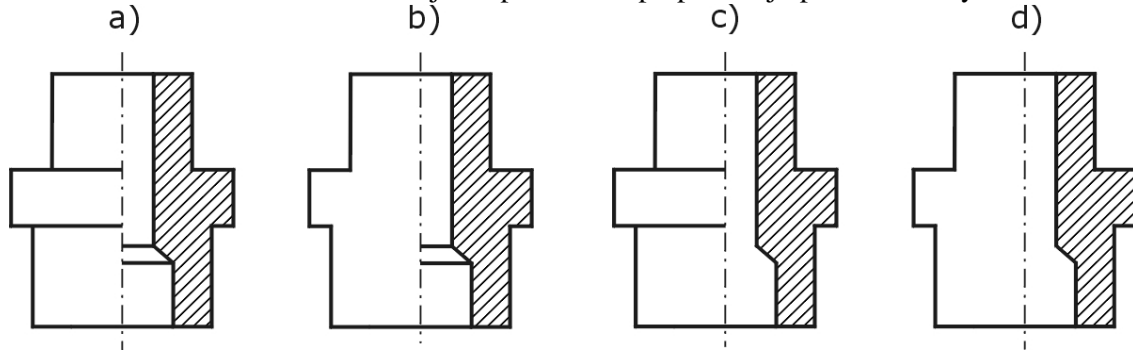
8. Linie kreskowania przekroju powinny być:

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

9. Poprawnie wykonany przekrój stopniowy przedstawia rysunek:



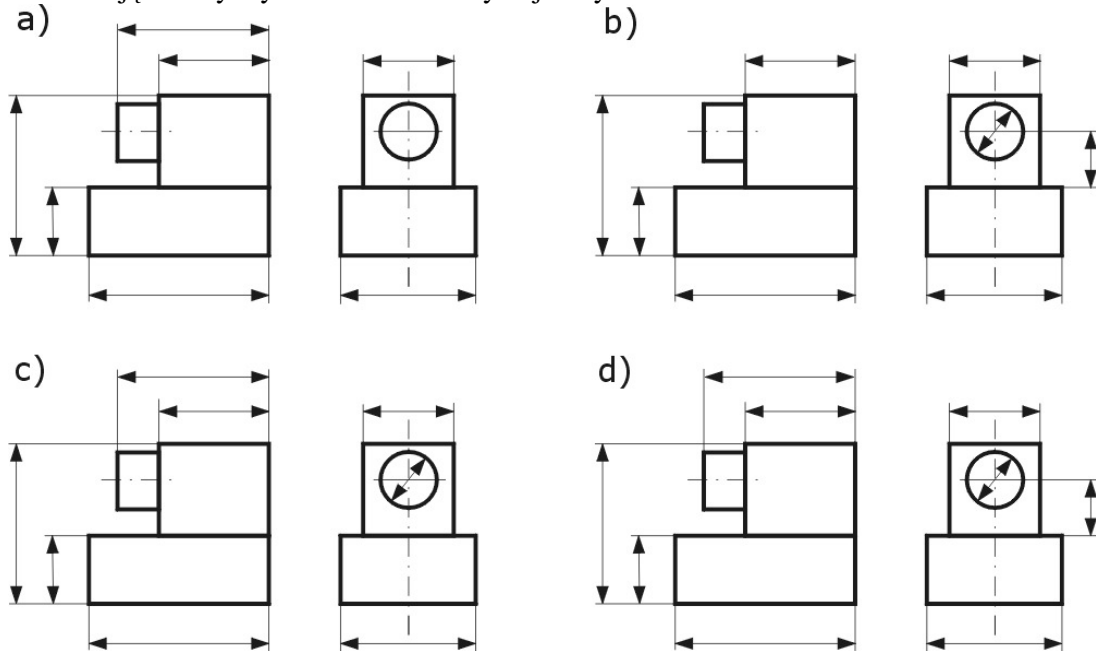
10. Prawidłowe odwzorowanie tulejki w półwidoku-półprzekroju przedstawia rysunek:



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.

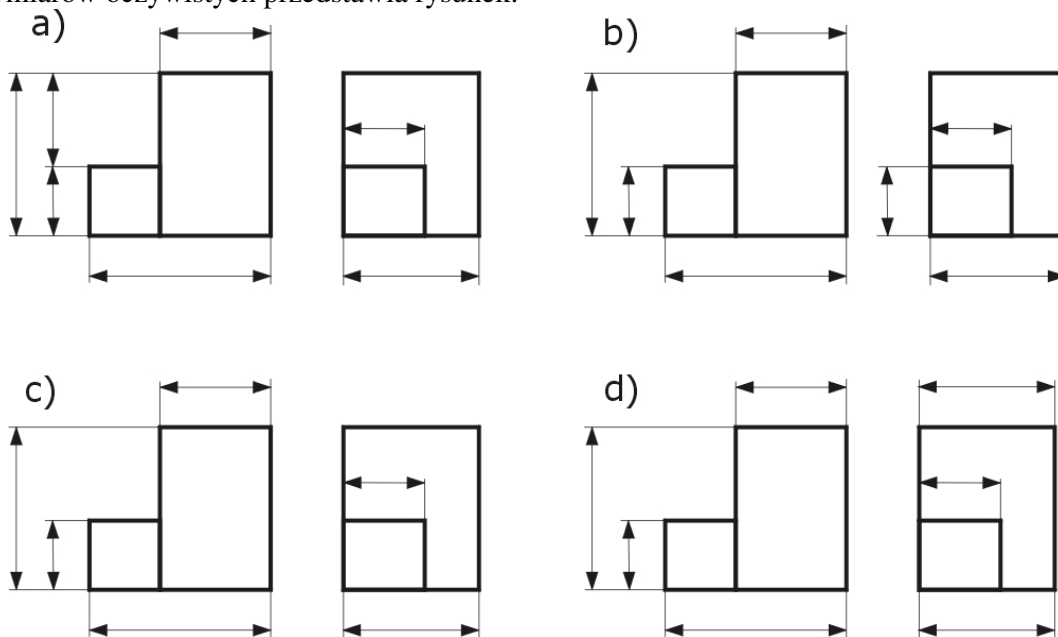
14. Wymiary powinno się umieszczać na rysunkach tak, aby jak najwięcej z nich można było odczytać patrząc na rysunek:

- 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.

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 watowej 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 \mathcal{B} , prostopadłym do wektora prędkości, wynosi:

- a) $q\mathcal{B}/m$ i nie zależy od prędkości ładunku
- b) $qV\mathcal{B}/m$
- c) $q\mathcal{B}/V$ i nie zależy od masy ładunku
- d) qV/\mathcal{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 I

b) Napięciu na zaciskach urządzenia przy natężeniu prądu zmierzającym do nieskończoności

c) Napięciu na zaciskach urządzenia pomniejszonymu 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

Wstęp do ceramiki i inżynierii materiałowej

1. Stożki pirometryczne służą do oceny następującej właściwości materiałów ogniotrwałych:

- a) zwartości;
- b) pojemności cieplnej;
- c) ogniotrwałości zwykłej;
- d) przewodnictwa cieplnego.

2. Materiały korundowe zawierają powyżej 90%:

- a) Al_2O_3 ;
- b) ZrO_2 ;
- c) SiC ;
- d) CaO .

3. Wiązania: hydrauliczne, chemiczne, ceramiczne są charakterystyczne dla:

- a) tworzyw ceramiki szlachetnej;
- b) szkła;
- c) materiałów ogniotrwałych;
- d) tworzyw ceramiki specjalnej.

4. Czujniki gazu oparte na SnO_2 można zaliczyć do materiałów:

- a) gradientowych;
- b) magnetycznych;
- c) dielektrycznych;
- d) inteligentnych.

5. Stan szklisty charakteryzuje się uporządkowaniem:

- a) dalekiego zasięgu;
- b) bliskiego zasięgu;
- c) brakiem uporządkowania;
- d) odpowiadającym substancjom krystalicznym.

6. Homogenizacja masy szklanej ma na celu:

- a) usunięcie pęcherzyków gazowych;
- b) obniżenie lepkości;
- c) podwyższenie lepkości;
- d) ujednorodnienie masy.

7. Metoda Pittsburgh to metoda:

- a) walcowania szkła;
- b) rozwłókniania masy szklanej;
- c) prasowania szkła;
- d) ciągnięcia masy szklanej.

8. Wyroby porcelany stołowej są na ogół wypalane:

- a) jednokrotnie;
- b) dwukrotnie;
- c) trzykrotnie;
- d) wielokrotnie.

9. Fajansowe płytki ścienne wypala się w temperaturze:

- a) poniżej 1000°C;
- b) około 1100°C;
- c) 1280°C;
- d) 1380°C.

10. Do wyrobu izolatorów ceramicznych służy tworzywo:

- a) porcelany elektrotechnicznej;
- b) porcelany miękkiej;
- c) półporcelany;
- d) porcelany kostnej.

11. Wypalanie na ostro to:

- a) wypalanie dekoracji;
- b) wypalanie poniżej 900°C;
- c) wypalanie bez szkliwa;
- d) wypalanie wyrobów ze szkliwem.

12. Ze względu na usytuowanie zdobienia względem szkliwa – zdobienie podszklivne jest naniesione na:

- a) czerep wypalony na biskwit;
- b) czerep wypalony na ostro;
- c) czerep surowy;
- d) czerep dwukrotnie wypalony.

13. Pucolany to dodatki stosowane w produkcji:

- a) silikatów;
- b) kamionki;
- c) cementu;
- d) cegły.

14. Przemiał cementu realizowany jest w młynach:

- a) kulowych;
- b) rurowych;
- c) wibracyjnych;
- d) obrotowo-wibracyjnych.

15. Wyroby ceramiki budowlanej wypalane są w zakresie temp.

- a) 1200–1300°C;
- b) 900–1300°C;
- c) poniżej 1000°C;
- d) powyżej 1450°C.

16. Atrakcyjność (liczne zastosowania), polimerowych kompozytów włóknistych, wynikają, przede wszystkim z ich właściwości takich jak;

- a) niska waga, wysokie parametry mechaniczne
- b) niska cena i powszechna dostępność
- c) wysoki moduł Younga, odporność na wysokie temperatury
- d) przewodnictwo elektryczne, właściwości barierowe.

17. Definicja inżynierii materiałowej mówi, że to dziedzina wiedzy, która tłumaczy zależności pomiędzy następującymi zagadnieniami;

- a) technologia - budowa materiału – właściwości
- b) technologia – struktura – mikrostruktura
- c) metoda wytwarzania - zastosowania
- d) metoda wytwarzania – technologia – cena materiału.

18. Warstwy, zawierające nano TiO_2 , nanosi się na powierzchnie materiałów w celu nadania im właściwości;

- a) antykorozyjnych
- b) barierowych
- c) samoczyszczących
- d) superparamagnetycznych.

19. Bionika to dziedzina wiedzy, która pozwala na ;

- a) wytwarzanie biogodnych materiałów
- b) otrzymywanie energii ze źródeł odnawialnych
- c) pozyskiwanie materiałów przyjaznych dla środowiska
- d) projektowanie materiałów inspirowanych naturą.

20. Nanokompozyty, to materiały zbudowane z;

- a) dwóch (lub więcej) faz, z których jedna występuje w rozmiarach nanometrycznych
- b) wielu faz o dyspersji nanometrycznej i cząstek mikrometrycznych
- c) matrycy polimerowej oraz cząstek ceramicznych o dyspersji mikrometrycznej
- d) matrycy polimerowej i nanodatku w proporcjach wagowych: 50%/50%.

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
- żelazem
 - tytanem
 - manganem
 - chromem
8. Wskaż metodę otrzymywania monokryształów w których materiał musi przechodzić przez fazę stopioną
- metoda Czochralskiego
 - metoda hydrotermalna
 - CVD
 - krystalizacja z roztworów wodnych
9. Siła napędową spiekania jest:
- obecność w procesie fazy ciekłej
 - spadek energii układu ziaren
 - sprasowanie proszku przy formowaniu
 - występowanie zjawisk dyfuzyjnych
10. Wytrzymałość tworzyw nie zależy:
- od stężenia defektów punktowych
 - od siły wiązań
 - od energii pęknięcia
 - od wielkości defektów strukturalnych
11. Które w podanych defektów są opisane wektorem Burgersa:
- wakancje
 - dyslokacje
 - koherentne granice międzyziarnowe
 - błędy ułożenia
12. Szybkość z jaką zachodzi zarodkowanie (nukleacja) fazy krystalicznej z fazy ciekłej zależy:
- tylko od stopnia przechłodzenia cieczy względem temperatury równowagowej (ΔT)
 - tylko od szybkości z jaką zachodzi dyfuzja w cieczy
 - zarówno od szybkości dyfuzji w cieczy jak i stopnia przechłodzenia
 - nie zależy od tych wielkości
13. Metoda otrzymywania monokryształu polegająca na wzroście kryształu wskutek osadzania cząstek stopionych w palniku wodorowym nosi nazwę:
- metody hydrotermalnej,
 - metody Czochralskiego,
 - metody Verneuil'a
 - 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 przybliży 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

Statystyka

1. Rozkład normalny jest :

- a) rozkładem zmiennej losowej dyskretnej
- b) rozkładem zmiennej losowej ciągłej
- c) obu
- d) żadnej z nich

2. Wartość oczekiwana (średnia) jest:

- a) parametrem rozproszenia
- b) żadnym z nich
- c) równa medianie
- d) parametrem położenia

3. Dystrybuanta jest to :

- a) funkcja rosnąca i przyjmuje wartości z przedziału $[0, 1)$.
- b) funkcja niemalejąca i przyjmuje wartości z przedziału $[0, 1]$
- c) funkcja posiadająca maksimum lokalne
- d) parametr rozkładu ciągłego

4. Zmienna losowa musi być

- a) zawsze typu skokowego
- b) zawsze ciągła
- c) typu skokowego (dyskretnego) lub ciągłego
- d) zawsze zmienia się pomiędzy $-\infty$ oraz $+\infty$.

5. Dla zmiennej losowej ciągłej (X) prawdopodobieństwo, że zmienna losowa znajduje się w przedziale $a \leq X \leq b$ równa się:

- a) wartości gęstości prawdopodobieństwa w środku odcinka (a, b)
- b) sumie dystrybuant w a i b
- c) różnicy dystrybuant w b i a
- d) różnicy funkcji gęstości prawdopodobieństwa w b i a

6. Odchylenie standardowe jest:

- a) parametrem położenia
- b) jest równe rozstępowi
- c) w przybliżeniu jest równe rozstępu podzielonemu przez liczbę klas (k)
- d) parametrem rozproszenia

7. W rozkładzie normalnym $N(\mu, \sigma)$ parametry μ i σ oznaczają:

- a) μ - modę ; σ -wartość oczekiwaną
- b) μ - medianę ; σ -wariancję
- c) μ - wartość oczekiwaną; σ -wariancję.
- d) μ - wartość oczekiwaną ; σ -odchylenie standardowe

8. Estymator jest to:

- a) parametr określony z próby
- b) wartość wyznaczona z populacji generalnej
- c) wartość wyznaczona z dystrybuanty
- d) wartość wyznaczona z funkcji gęstości prawdopodobieństwa

9. Próba jest to:

- a) wynik wnioskowania statystycznego
- b) sposób oszacowania parametru populacji generalnej
- c) podzbiór (część) populacji generalnej
- d) postępowanie służące do określenia dokładności pomiaru

10. Celem skrócenia przedziału ufności dla wartości oczekiwanej należy:

- a) odrzucić wyniki najbardziej odbiegające od średniej
- b) zwiększyć liczebność próby
- c) zwiększyć poziom ufności
- d) skorzystać z rozkładu t-Studenta

11. Zwiększając wartość poziomu ufności powodujemy:

- a) rozszerzenie przedziału ufności
- b) skrócenie przedziału ufności
- c) zastąpienie rozkładu t-Studenta rozkładem normalnym
- d) eliminację wyników wątpliwych

12. Poziom istotności określa:

- a) prawdopodobieństwo popełnienia błędu polegającego na odrzuceniu prawdziwej hipotezy alternatywnej
- b) prawdopodobieństwo popełnienia błędu polegającego na przyjęciu fałszywej hipotezy zerowej
- c) prawdopodobieństwo, że nasze postępowanie jest słuszne
- d) prawdopodobieństwo popełnienia błędu polegającego na odrzuceniu prawdziwej hipotezy zerowej

13. Hipoteza zerowa jest:

- a) uzupełnieniem hipotezy alternatywnej
- b) zawsze prawdziwa
- c) przedmiotem bezpośredniej weryfikacji
- d) pierwszym przybliżeniem hipotezy alternatywnej

14. Jeśli wartość statystyki testowej znajdzie się w obszarze krytycznym to wówczas należy:

- a) odrzucić hipotezę zerową
- b) odrzucić hipotezę alternatywną
- c) powtórzyć postępowanie dla większej próby
- d) zmienić wartość poziomu istotności

15. R_{XY} oznacza współczynnik korelacji między X i Y , a R_{YX} współczynnik korelacji między Y i X , następujący związek jest słuszny:

- a) $R_{XY} = R_{YX}$
- b) $R_{YX} = 1/R_{XY}$
- c) $(R_{XY})^2 + (R_{YX})^2 = 1$
- d) $R_{XY} + R_{YX} = 1$

16. Gdy współczynnik korelacji liniowej $R_{XY} = 0$ to oznacza:

- a) korelacja jest słaba
- b) nie występuje żadna korelacja między X i Y
- c) występuje korelacja krzywoliniowa
- d) brak korelacji liniowej pomiędzy X i Y

17. Współczynnik korelacji liniowej przyjmuje wartości:

- a) pomiędzy 0 a 1
- b) pomiędzy -1 a 1
- c) pomiędzy $-\infty$ a $+\infty$
- d) jest zawsze dodatni

18. Poprawne zapisy następujących wyników pomiarowych :

- A) $1,043 \text{ kg} \pm 0,00415 \text{ kg}$
- B) $1,28 \text{ m} \pm 3 \text{ cm}$
- C) $0,025 \Omega \pm 1 \cdot 10^{-3} \Omega$
- D) $2,345 \text{ s} \pm 0,021 \text{ s}$
- E) $1,60219 \cdot 10^{-19} \text{ C} \pm 0,231 \cdot 10^{-21} \text{ C}$

to:

- a) A, C, E
- b) tylko D
- c) B i D
- d) wszystkie

19. Wybór obustronnego lub jednostronnego obszaru krytycznego w weryfikacji hipotez statystycznych zależy od:

- a) Postaci hipotezy zerowej
- b) Postaci hipotezy alternatywnej
- c) Wartości poziomu istotności
- d) Od liczebności próby

20. Metoda najmniejszych kwadratów w przypadku regresji liniowej pozwala na:

- a) wyznaczenie równania najlepszej prostej
- b) wyznaczenie współczynnika korelacji
- c) obliczenie kowariancji
- d) weryfikację hipotezy statystycznej o wartości oczekiwanej i wariancji

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) scalanie 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

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 fenyloowo-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 aldoheksosa;
- 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).

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.

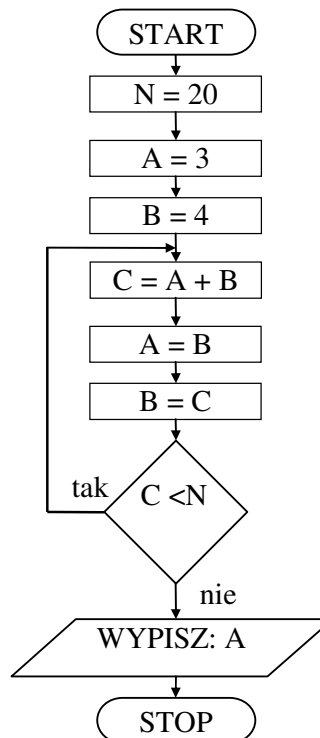
C = B

....

A = C

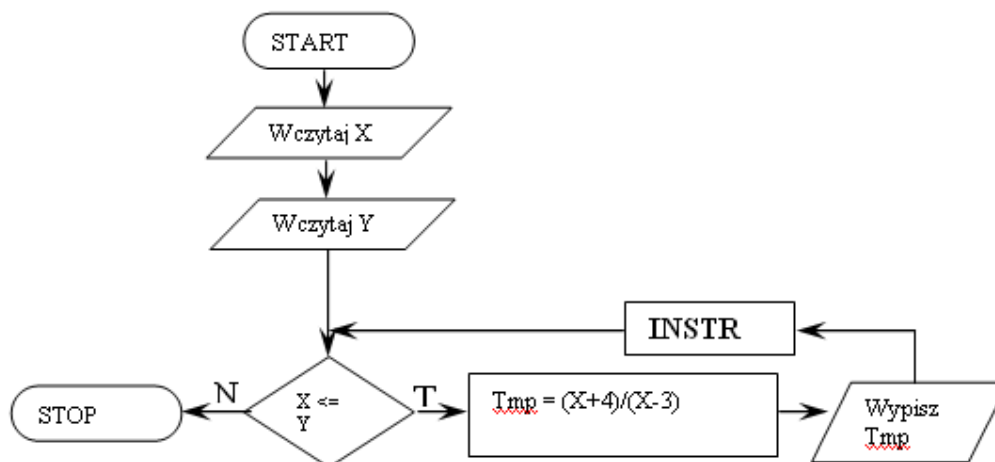
- a) B=A
- b) B=C
- c) C=A
- d) A=B

9. co wypisze poniższy algorytm:



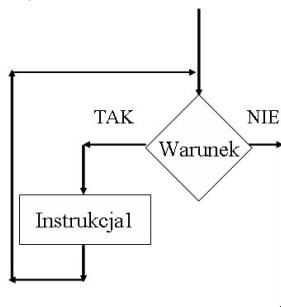
- a) 18
- b) 29
- c) 21
- d) 20

10. 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) $i=Tmp$
- d) $Y=Y-1$

11. 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

12. 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

13. Rekurencja to:

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

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

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

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:

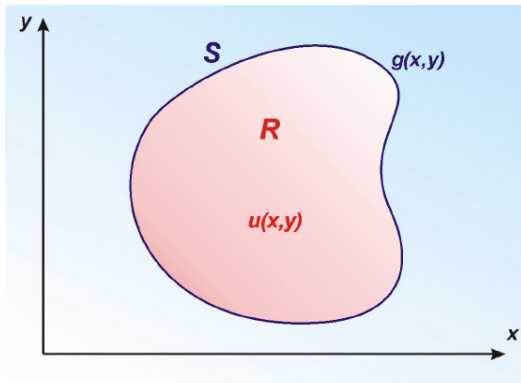
- a) Rozwiązywania równań nieliniowych
- b) Rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych
- c) Rozwiązywania układów równań
- d) Dodawania wektorów

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

Chemia fizyczna II

1. Szybkość reakcji homogenicznej $A + 2B \rightarrow 3C + D$ względem produktu C wyraża równanie (c_i – stężenie reagenta i , t – czas) :

a) $-\frac{1}{3} \frac{dc_C}{dt}$

b) $\frac{1}{3} \frac{dc_C}{dt}$

c) $-3 \frac{dc_C}{dt}$

d) $3 \frac{dc_C}{dt}$

2. Dla reakcji $A = B + C$ stężenie B w chwili $t > 0$ wyniosło x . Jeżeli stężenie A w chwili $t = 0$ wynosiło c_0 , a reakcja jest I rzędu, to jej równanie kinetyczne ma postać (k – stała szybkości):

a) $\frac{dx}{dt} = -k(c_0 - x)$

b) $\frac{dx}{dt} = -kx$

c) $\frac{dx}{dt} = k(c_0 - x)$

d) $\frac{dx}{dt} = kc_0$

3. Szybkość reakcji $2A + B = C + 2D$ opisuje równanie $\frac{dc_C}{dt} = kc_A^2c_B$ (c_i – stężenie reagenta i ,

k – stała szybkości). Rząd tej reakcji wynosi:

a) 2

b) 1

c) 3

d) 1 lub 2 w zależności od stężenia tego substratu, który w decydującym stopniu wpływa na szybkość reakcji

4. Zależność stałej szybkości reakcji k reakcji homogenicznej od temperatury najdokładniej oddaje równanie (E_a – energia aktywacji, T – temperatura, R – stała gazowa, k_0 , m – stałe):

a) $k = k_0 e^{-\frac{E_a}{RT}}$

b) $k = k_0 e^{\frac{E_a}{RT}}$

c) $k = k_0 T^m e^{-\frac{E_a}{RT}}$

d) $k = k_0 T^{-m} e^{\frac{E_a}{RT}}$

5. Adsorpcja fizyczna różni się od adsorpcji chemicznej przede wszystkim:

- a) rodzajem sił wiążących w układzie adsorbent- adsorbat
- b) wielkością stopnia pokrycia powierzchni adsorbenta
- c) ilością zaadsorbowanej substancji, przypadającej na jednostkę powierzchni adsorbenta
- d) postacią równania kinetycznego opisującego szybkość procesów adsorpcji

6. Szybkość adsorpcji gazu na powierzchni ciała stałego jest

- a) wprost proporcjonalna do temperatury bezwzględnej, w której zachodzi adsorpcja
- b) odwrotnie proporcjonalna do temperatury bezwzględnej, w której zachodzi adsorpcja
- c) jest wprost proporcjonalna do ciśnienia adsorbentu i ułamka powierzchni adsorbenta nie zajętej przez cząsteczki (atomy) adsorbentu
- d) jest wprost proporcjonalna do ciśnienia adsorbentu i odwrotnie proporcjonalna do ułamka powierzchni adsorbenta zajętej przez cząsteczki (atomy) adsorbentu

7. W najprostszym modelu kinetycznym reakcji heterogenicznej $A_{(s)} + B_{(g)} \rightarrow C_{(s)}$, której szybkość jest kontrolowana przez dyfuzję substratu B przez warstwę produktu C o grubości y , która tworzy się na ziarnie substratu A, szybkość wzrostu grubości warstwy C dana jest równaniem (t – czas, k – stała szybkości):

- a) $\frac{dy}{dt} = \frac{k}{y}$
- b) $\frac{dy}{dt} = ky$
- c) $\frac{dy}{dt} = \frac{k}{t}$
- d) $\frac{dy}{dt} = \frac{k}{yt}$

8. Dla reakcji chemicznej $A + 2B + C = 2D + E$ przebiegającej w układzie homogenicznym, równaniem, które na pewno błędnie opisuje jej szybkość r , jest równanie (c_i – stężenie reagenta i):

- a) $r = kc_A c_B$
- b) $r = kc_A c_B c_C$
- c) $r = kc_B^2 c_C$
- d) $r = kc_A c_B^2 c_C$

9. Ogólne równanie opisujące szybkość $r = \frac{d\alpha}{dt}$ wielu reakcji heterogenicznych w sytuacji,

gdy to reakcja chemiczna (a nie dyfuzja) stanowi czynnik ją determinujący w wielu przypadkach przyjmuje postać (α – stopień przereagowania, t – czas, k, m, n – stałe > 0):

- a) $r = k(1 - \alpha)^n$
- b) $r = k\alpha^m(1 - \alpha)^n$
- c) $r = k\alpha^m(1 - \alpha)^n$
- d) $r = k\alpha^m(1 - \alpha)^n$

10. Równanie Awramiego opisujące zależność stopnia przereagowania α od czasu t dla wielu reakcji heterogenicznych, w których powstawanie zarodków nowej fazy i sposób ich wzrostu, stanowią czynniki limitujące całkowitą szybkość reakcji ma postać ($k, n > 0$ – stałe):

a) $\alpha = 1 - kt^n$

b) $\alpha = e^{-kt^n}$

c) $\alpha = 1 - kt^n$

d) $\alpha = 1 - e^{-kt^n}$

11. Jeżeli przewodnictwo właściwe 1M roztworu CaCl_2 wynosi $\kappa \Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$, to przewodnictwo równoważnikowe tego roztworu jest równe (M – masa cząsteczkowa CaCl_2):

a) 250κ

b) $\kappa \cdot M$

c) κ/M

d) $1000\kappa/M$

12. Przewodnictwo równoważnikowe jest liniową funkcją stężenia :

a) w roztworach, w których współczynnik aktywności jonów $f \approx 1$

b) dla elektrolitów mocnych

c) w roztworach, w których siła jonowa $I \approx 1$

d) dla elektrolitów słabych

13. Graniczne przewodnictwo równoważnikowe Λ_0 (Λ – przewodnictwo równoważnikowe, c – stężenie) to:

a) $\lim_{c \rightarrow 0} \Lambda$

b) maksymalna wartość przewodnictwa równoważnikowego danego elektrolitu

c) $\lim_{c \rightarrow \infty} \Lambda$

d) minimalna wartość przewodnictwa równoważnikowego danego elektrolitu

14. Związek przewodnictwa równoważnikowego Λ z ruchliwością kationów $u_{(+)}$ i ruchliwością anionów $u_{(-)}$ przedstawia równanie (F – stała Faradaya, α – stopień dysocjacji):

a) $\Lambda = u_{(+)} + u_{(-)}$

b) $\Lambda = |u_{(+)} - u_{(-)}|$

c) $\Lambda = \alpha F |u_{(+)} - u_{(-)}|$

d) $\Lambda = \alpha F (u_{(+)} + u_{(-)})$

15. Jeżeli t_+ i t_- oznaczają odpowiednio liczby przenoszenia kationów i anionów to słuszna jest zależność:

a) $t_+ + t_- = 1$

b) $t_+ + t_- < 1$

c) $t_+/t_- > 1$

d) $t_+/t_- < 1$

16. Dla ogniwa chemicznego, w którym zachodzi reakcja $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$ spełnione jest równanie (ΔG_r^0 - zmiana entalpii swobodnej w warunkach standardowych, E_0 - siła elektromotoryczna, F - stała Faradaya):

a) $\Delta G_r^0 = 2FE_0$

b) $\Delta G_r^0 = -2FE_0$

c) $\Delta G_r^0 = E_0$

d) $\Delta G_r^0 = -\frac{E_0}{2F}$

17. Potencjał E elektrody metalowej $\text{Cr} = \text{Cr}^{3+} + 3e^-$ opisuje równanie (E_{Cr}^0 - potencjał normalny elektrody, R - stała gazowa, T - temperatura bezwzględna, F - stała Faradaya, a_k - aktywność jonów Cr^{3+}):

a) $E = E_{\text{Cr}}^0 - \frac{RT}{3F} \ln(a_k)$

b) $E = E_{\text{Cr}}^0 + \frac{3F}{RT} \ln(a_k)$

c) $E = E_{\text{Cr}}^0 + \frac{RT}{3F} \ln(a_k)$

d) $E = E_{\text{Cr}}^0 - \frac{3F}{RT} \ln(a_k)$

18. Jeżeli potencjały normalne elektrod $\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}$ i $\text{Pb}|\text{Pb}^{2+}$ wynoszą $-0,76\text{V}$ i $-0,13\text{V}$ odpowiednio, to reakcja $\text{Zn}^{2+} + \text{Pb} = \text{Zn} + \text{Pb}^{2+}$ samorzutnie będzie przebiegała :

a) z lewej strony na prawą

b) z lewej strony na prawą, jeżeli stężenie jonów Zn^{2+} będzie większe niż stężenie jonów Pb^{2+}

c) w stronę zależną od różnicy aktywności jonów Zn^{2+} i Pb^{2+}

d) z prawej strony na lewą

19. Elektroda II rodzaju jest:

a) $\text{Ag}|\text{AgCl}_{(s)}|\text{Cl}^-$

b) $\text{Pt}|\text{AgCl}_{(s)}|\text{Cl}^-$

c) $\text{Ag}|\text{AgNO}_3$

d) $\text{Pt}|\text{Cl}_{2(g)}|\text{Cl}^-$

20. Akumulator ołowiowy jest ogniwem chemicznym o schemacie:

a) $\text{Pb}|\text{H}^+||\text{H}^+|\text{PbO}_2$

b) $\text{Pb}|\text{PbSO}_{4(s)}||\text{H}_2\text{SO}_4|\text{Pb}$

c) $\text{Pb}|\text{H}_2\text{SO}_4||\text{H}_2\text{SO}_4|\text{PbO}_2$

d) $\text{Pb}|\text{PbSO}_{4(s)}||\text{H}_2\text{SO}_4|\text{PbO}_2$

Bezpieczeństwo techniczne

1. Ile przypadków wymienił Minister Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie zagrożenia życia ludzi w użytkowanych istniejących budynkach?

- a) 4
- b) 2
- c) 6
- d) 0

2. Dojścia ewakuacyjne prowadzi;?

- a) wewnątrz pomieszczenia i wewnątrz klatki schodowej
- b) do wyjścia na zewnątrz budynku oraz do innej strefy pożarowej
- c) od wyjścia z pomieszczenia do; innej strefy pożarowej, na zewnątrz budynku, do wymkniętej pożarowo klatki schodowej
- d) do innego budynku

3. Od czego zależy klasa odporności pożarowej budynków?

- a) grupy wysokościowej budynku i gęstości obciążenia ogniowego lub kategorii zagrożenia ludzi
- b) ilości materiałów palnych i ilości ludzi
- c) klasy odporności ogniowej elementów budynku
- d) długości dróg ewakuacyjnych

4. Jakie znasz bezpieczne miejsca dla ludzi znajdujących się w budynku?

- a) inna strefa pożarowa i klatka schodowa
- b) inna strefa pożarowa, klatka schodowa wymknięta drzwiami w klasie EI 30 oraz oddymiana lub posiadające urządzenia zapobiegające zadymieniu
- c) pomieszczenie z dwoma wyjściami
- d) korytarz o szerokości co najmniej 1,4 m

5. Od czego zależy szerokość wyjścia ewakuacyjnego?

- a) od powierzchni pomieszczenia
- b) od powierzchni i kubatury pomieszczenia
- c) od ilości ludzi w pomieszczeniu w taki sposób że na każde 100 osób przypada 0,6 m szerokości wyjścia
- d) od ilości ludzi w pomieszczeniu w taki sposób że na każde 100 osób przypada 0,6 m szerokości wyjścia lecz nie mniej niż 0,9 m

6) Czynniki szkodliwe i uciążliwe to;

- a) chemiczne, fizyczne, biologiczne i psychofizyczne a decyduje czas i przekroczenie dopuszczalnych stężeń i natężeń
- b) elementy wystające i ruchome na stanowisku pracy
- c) związane z przemieszczaniem się
- d) stanowiska pracy w pobliżu instalacji elektrycznej o napięciu 1500 V.

7. W warunkach normalnych pracy napięcia bezpieczne to;

- a) przemienne 50 V i stałe 120 V
- b) przemienne 25 V i stałe 50 V
- c) przemienne 25 A i stałe 120 Hz
- d) przemienne i stałe poniżej 12 V

8. Na stanowisku pracy przy 8-godzinnej ekspozycji na hałas słyszalny dopuszczalny poziom wynosi;

- a) 85 dB ale może być zmniejszony w zależności od rodzaju stanowisk pracy
- b) 85 dB ale może być zwiększony w zależności od rodzaju stanowisk pracy
- c) nie powinien przekraczać 115 dB
- d) zależy od charakterystyki pasm tercjowych

9. W jakich przypadkach stosuje się ograniczenia oświetlenia?.

- a) są 3 klasy ograniczenia i zależą wyłącznie od rodzaju wykonywanej pracy
- b) zależy od rodzaju wykonywanych prac i funkcji pomieszczeń
- c) stosuje się wyłącznie do oświetlenia dziennego
- d) zabrania się ograniczenia oświetlenia

10. Kiedy stosuje się wentylację miejscową na stanowisku pracy?

- a) gdy występują substancje trujące i rakotwórcze
- b) gdy ilość ciepła przekracza $2500 \text{ [kJ} \times \text{godz/m}^2\text{]}$
- c) gdy ilość ciepła przekracza $2500 \text{ [W/m}^3\text{]}$
- d) gdy wysokość czerpni nawiewu przekracza 3,5 m

11. Ile jest podstawowych praw konsumenta?

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 2 „o ogólnym bezpieczeństwie produktu” i „o odpowiedzialności za produkt wadliwy”

12. Która jest prawidłowa definicja produktu bezpiecznego;

- a) rzecz ruchoma która w zwykłych warunkach używania nie stwarza zagrożenia dla konsumentów
- b) produkt, który zapewnia oczekiwane bezpieczeństwo z uwzględnieniem sposobu jego prezentacji w czasie normalnego użytkowania oraz czasu wprowadzenia do obrotu
- c) produkt który nie spowodował powstania uszczerbku w majątku lub na zdrowiu konsumenta na podstawie przepisów o odpowiedzialności za produkt.
- d) rzecz ruchoma, która w zwykłych lub innych, dających się rozsądnie przewidzieć warunkach jej używania, nie stwarza zagrożenia dla konsumentów lub stwarza znikome zagrożenie, dające się pogodzić ze zwykłym używaniem i uwzględniające wysoki poziom wymagań dotyczących bezpieczeństwa i zdrowia ludzkiego

13. Wymień zasady odpowiedzialności za produkt niebezpieczny.

- a) sprzedawca lub hurtownik jest bezwarunkowo odpowiedzialny za produkt niebezpieczny
- b) producent jest bezwarunkowo odpowiedzialny za szkodę spowodowaną przez niebezpieczny produkt, nie ma potrzeby udowadniania winy producenta, producent odpowiada za szkodę również wówczas, gdy wynika ona z działania lub zaniechania osób trzecich, wszystkie osoby odpowiedzialne za szkodę odpowiadają za nią solidarnie
- c) sprzedawca produktu jeżeli nie można stwierdzić, kto jest producentem
- d) producent jeżeli organy państwowe dokonały oceny w zakresie kategorii, cech i informacji

14. Jakie istnieją rodzaje wad dotyczące produktu?

- a) fizyczne i prawne
- b) materiałowe widoczne i niewidoczne oraz funkcjonalne
- c) funkcjonalne i prawne
- d) informacyjne

15. Rękojmia powstaje z;

- a) jest dobrowolna i powstaje po podpisaniu dokumentu gwarancyjnego
- b) z mocy prawa i dotyczy tylko nieruchomości
- c) z mocy prawa a jej termin jest zawity
- d) w wyniku podpisania umowy kupna sprzedaży

16. Metody oczyszczania ścieków komunalnych.

- a) termiczne
- b) mechaniczne, biologiczne i chemiczne
- c) naturalne i chemiczne
- d) filtracyjne

17. Najwyższe średnioroczne promieniowanie Cs występuje w województwie;

- a) śląskim
- b) dolnośląskim
- c) opolskim
- d) małopolskim

18. Surowce ceramiczne należą do.

- a) zasobów odnawialnych
- b) zasobów nieodnawialnych
- c) zasobów organiczno-aluwialnych
- d) zasobów energetycznych

19. Możliwe formy zatrudnienia

- a) na podstawie umów o pracę i umów cywilno prawnych
- b) na podstawie umowy o zlecenie lub umowy o dzieło
- c) tylko z tytułu powołania
- d) z tytułu elastycznych form zatrudnienia

20. Środki ochrony indywidualnej

- a) powinny być przydzielane studentom na zajęciach laboratoryjnych
- b) mogą być wymieniane za ekwiwalent pieniężny
- c) mogą być używane tylko przez jeden rok
- d) podlegają obowiązkowej procedurze certyfikacyjnej na znak bezpieczeństwa

21. Ile lat trwają roszczenia za ceramiczny produkt wadliwy z tytułu rękojmi (z wyłączeniem budynków) ?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 5

22. Aprobata techniczna dla wyrobu ceramicznego udzielana jest na wniosek:

- a) importera,
- b) producenta,
- c) sprzedawcy
- d) producenta i sprzedawcy

23. Czy środki ochrony indywidualnej oraz ubrania robocze podlegają certyfikacji?

- a) tak
- b) tylko środki ochrony indywidualnej
- c) tylko ubrania robocze
- d) nie

24. Ilość i stopień skomplikowania a także konsekwencje błędnych decyzji wpływają na:

- a) monotonię pracy
- b) przeciążenie psychiki
- c) niedociążenie psychiki
- d) nie mają żadnego wpływu

25. Klasa odporności ogniowej elementów budynku zależy od:

- a) izolacyjności, nośności i szczelności ogniowej wyrażonej w minutach
- b) temperatury pracy elementów budowlanych
- c) ogniotrwałości elementów budowlanych
- d) klasy reakcji na ogień

26. Bezpiecznym miejscem dla celów ewakuacji jest:

- a) pomieszczenie wyposażone w stałe urządzenia gaśnicze (tryskaczowe)
- b) korytarze i wymknięta klatka schodowa drzwiami w klasie EI 30 CS
- c) inna strefa pożarowa, oddymiana klatka schodowa z drzwiami EI 30 CS, miejsce na zewnątrz budynku oraz klatka schodowa z drzwiami EI30 posiadające urządzenie zapobiegające zadymieniu
- d) pozioma i pionowa droga ewakuacyjna oraz miejsce na zewnątrz budynku

27. Zasoby odnawialne to między innymi:

- a) woda, zbiorowiska roślinne, łowiska, zasoby genetyczne i węgiel brunatny
- b) węgiel kamienny, rudy miedzi oraz zasoby leśne
- c) przede wszystkim surowce energetyczne i surowce mineralne
- d) zbiorowiska roślinne, łowiska, zasoby genetyczne oraz powietrze

28. Odpady przemysłowe niebezpieczne to:

- a) przede wszystkim odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania związków nieorganicznych a także przeróbki ropy naftowej i procesów hydrometalurgicznych
- b) produkty fermentacji cukrów
- c) związki chemiczne biodegradowalne
- d) piaski i iły

Materiały ceramiczne

1. Materiały ceramiczne:

- a) to materiały niemetaliczne i nieorganiczne,
- b) muszą zawierać krzem lub glin,
- c) zbudowane są wyłącznie z pierwiastków grup głównych,
- d) w których co najmniej jedno wiązanie ma charakter jonowy,

2. Ziarnem w proszku może być:

- a) tylko krystalit,
- b) tylko agregat,
- c) tylko aglomerat,
- d) każdy z wyżej wymienionych.

3. Metodami „*wet chemistry*” w połączeniu z możliwością obróbki cieplnej, ale z wyłączeniem procesu spiekania, można otrzymywać:

- a) wyłącznie nanoproszki ceramiczne,
- b) proszki, warstwy lub włókna,
- c) wyłącznie mikrometryczne proszki ceramiczne,
- d) materiały polikrystaliczne,

4. Metodą hydrotermalną można otrzymać:

- a) wyłącznie materiały tlenkowe,
- b) pierwiastki i związki chemiczne zarówno tlenkowe jak i kowalencyjne,
- c) związki chemiczne zawierające pierwiastki metaliczne,
- d) substancje zawierające tlen lub azot,

5. Metodą prasowania izostatycznego wyrobów wstępnie zaprasowanych jednoosiowo można otrzymać:

- a) wyroby o takiej samej gęstości i takiej samej jednorodności upakowania ziaren jak w przypadku prasowania jednoosiowego,
- b) wyroby o wyższej gęstości i większej jednorodności upakowania ziaren niż w przypadku prasowania jednoosiowego,
- c) wyroby o takiej samej gęstości, lecz o większej jednorodności upakowania ziaren niż w przypadku prasowania jednoosiowego,
- d) wyroby o wyższej gęstości, lecz o takiej samej jednorodności upakowania niż w przypadku prasowania jednoosiowego,

6. Tworzywa typu „*reaction bonded*” powstają:

- a) w procesie spiekania z dużą ilością fazy ciekłej,
- b) w procesie spiekania reakcyjnego,
- c) tylko w procesie spiekania ciśnieniowego,
- d) z mieszaniny, co najmniej dwóch tlenków,

7. Porcelana jest tworzywem:

- a) szklano-krystalicznym,
- b) w którym porowatość jest nie mniejsza niż 5 %,
- c) o nasiąkliwości rzędu 10 %,
- d) o zawartości mullitu nie mniejszej niż 75 %,

8. Wysoka odporność na kruche pękanie tworzyw TZP związana jest z:

- a) występowaniem przemiany polimorficznej,
- b) ich wysoką twardością,
- c) ich dobrą przewodnością cieplną,
- d) zdefektowaniem podsieci kationowej.

9. Korund jest materiałem:

- a) wyłącznie konstrukcyjnym,
- b) wyłącznie ogniotrwałym,
- c) wyłącznie funkcjonalnym,
- d) każdym z powyższych,

10. Wzrost porowatości materiału prowadzi do:

- a) polepszenia właściwości mechanicznych,
- b) spadku przewodności cieplnej materiału,
- c) wzrostu przewodności elektrycznej,
- d) zmiany charakteru właściwości magnetycznych,

11. Spiekanie metodą SPS polega na:

- a) prasowaniu proszków w podwyższonej temperaturze,
- b) obróbce cieplnej proszków pod ciśnieniem,
- c) wymuszeniu przepływu prądu elektrycznego przez materiał w czasie spiekania,
- d) zagęszczaniu proszków w łuku elektrycznym.

12. Formowanie wyrobów metodą *rapid prototyping* m.in. polega na:

- a) szybkim prasowaniu proszków pod wysokim ciśnieniem;
- b) szybkim wtlaczaniem gęstwy do formy pod wysokim ciśnieniem;
- c) sekwencyjnym drukowaniu pojedynczych warstw wyrobu;
- d) swobodnym osadzaniu się ziaren materiału z zawiesiny,

13. Składnikiem masy do wyrobu płytek *gres porcellanato* nie jest:

- a) kaolin,
- b) piasek kwarcowy,
- c) dolomit,
- d) wollastonit.

14. Porcelana różni się od kamionki przede wszystkim:

- a) porowatością otwartą,
- b) jakościowym składem surowców,
- c) ogólnym schematem sposobu produkcji,
- d) właściwościami mechanicznymi.

15. Występujący w porcelanie mullit pierwotny różni się od mullitu wtórnego:

- a) składem fazowym,
- b) pokrojem kryształów,
- c) barwą,
- d) stałą dielektryczną.

16. Korund jest odmianą polimorficzną tlenku glinu w strukturze, którego:

- a) jony tlenu wykazują gęste heksagonalne ułożenie,
- b) jony tlenu wykazują gęste regularne ułożenie,
- c) jony glinu wykazują gęste regularne,
- d) jony glinu zajmują wszystkie luki tetraedryczne.

17. γ -alon to:

- a) tlenoazotek krzemu o strukturze romboedrycznej,
- b) tlenoazotek glinu o strukturze spinelowej,
- c) tlenoazotek boru o strukturze regularnej,
- d) tlenek glinu spiekany w atmosferze azotu.

18. Węglik krzemu należy do grupy węglików:

- a) kowalencyjnych,
- b) interstycjalnych,
- c) jonowych,
- d) wewnętrznościowych.

20. Dwutlenek cyrkonu jest materiałem:

- a) tylko konstrukcyjnym,
- b) tylko funkcjonalnym,
- c) tylko biomateriałem,
- d) każdym z powyższych.

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

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

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

4. Równaniem konstytutywnym nie jest:

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

5. Przyspieszenie w ośrodku ciągłym opisuje następujące wyrażenie:

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

6. Metoda różnic skończonych to:

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

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

- a) kombinację liniową funkcji bazowych
- b) kombinację liniową kwadratu 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) Pochodnych przestrzennych
- b) Pochodnych czasowych
- c) Pochodnych czasowych i przestrzennych
- d) Całek po przestrzeni

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

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

14. Przykładem problemu początkowo-brzegowego jest
- a) Model Nernsta-Plancka i Poissona
 - b) Stacjonarne zagadnienie przewodzenia ciepła w płaskiej płycie
 - c) I prawo Ficka
 - 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 brzegowego
- b) Problemu początkowego
- c) Problemu Cauchy'ego
- 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 opisu właściwości termodynamicznej dla układów wieloskładnikowych
 - b) Model opisujący oddziaływania mechaniczne w materiałach kompozytowych
 - c) Model reologiczny mas ceramicznych
 - d) Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest poprawna

18. Mapy Ashbiego to:
- a) Zestawienie wybranych właściwości dla różnych materiałów
 - b) Mapy surowców mineralnych dla przemysłu ceramicznego
 - 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 niejawnej rozwiązywania równań różniczkowych
- b) Metody jawnej rozwiązywania równań różniczkowych
- c) Metody rozwiązywania równań algebraicznych
- d) Metody rozwiązywania układu równań liniowych

Surowce mineralne i chemiczne

1. Surowiec mineralny to:

- a) rodzima faza krystaliczna, która stanowi składnik skorupy ziemskiej,
- b) finalny produkt przeróbki kopaliny,
- c) rodzimy utwór wielomineralny, który powstał w wyniku działania procesów geologicznych,
- d) ciało jednorodne i anizotropowe pod względem co najmniej jednej właściwości.

2. Badania mikroskopowe surowców mineralnych w świetle przechodzącym polegają na:

- a) rejestracji refleksów niskokątowych, co jest szczególnie istotne w analizie surowców ilastych,
- b) rejestrowaniu zmian niektórych właściwości fizycznych lub składu chemicznego substancji mineralnych, zachodzących podczas ich ogrzewania lub chłodzenia,
- c) obserwacji ich cech przy jednym polaroidzie i przy polaroidach skrzyżowanych,
- d) śledzeniu zachowania się ich ziaren w ośrodku o odpowiedniej lepkości.

3. Analiza rentgenograficzna surowców mineralnych jest przeprowadzana:

- a) metodą Lauego przy zastosowaniu wiązki promieniowania ciągłego,
- b) przy użyciu kryształów anizotropowych dwuosiowych,
- c) metodą Debye'a-Scherrera-Hulla (DSH) przy zastosowaniu wiązki promieniowania monochromatycznego,
- d) stosując pipetę Andreasena.

4. Leukogranity stanowią:

- a) najbardziej charakterystyczną odmianę gabra,
- b) odmianę granitów, która wyróżnia się brakiem minerałów femicznych,
- c) rodzaj pertytów o budowie zonalnej,
- d) jeden z licznych przykładów struktury mozaikowej.

5. Głównymi minerałami skałotwórczymi skał magmowych:

- a) nazywamy roztwory stałe z szeregu forsteryt-fayalit,
- b) określane są produkty wietrzenia chemicznego skał metamorficznych,
- c) bywają nazywane odmiany polimorficzne TiO_2 ,
- d) są m.in. kwarc i skalenie.

6. W procesie przeróbki piasków kwarcowych na piaski szklarskie:

- a) wykorzystuje się mieszaninę dwóch mineralizatorów, którymi są $\text{Ca}(\text{OH})_2$ i Fe_2O_3 ,
- b) przeprowadza się wymianę jonową, która prowadzi do wzrostu powierzchni właściwej surowca,
- c) otrzymuje się odmianę słabowapnistą, w której zawartość kalcytu wynosi 10-2% mas.,
- d) obniża się zawartość tlenków barwiących (Fe_2O_3 i TiO_2) m.in. przez usunięcie minerałów ciężkich.

7. Minerale ciężkie:

- a) są podstawowym składnikiem surowców do produkcji wysokoglinowych materiałów ogniotrwałych,
- b) są usuwane z piasków kwarcowych podczas ich przeróbki na piaski szklarskie,
- c) występują powszechnie w wapieniach przeznaczonych do produkcji mączek szklarskich,
- d) są używane do produkcji koncentratów andaluzytowych.

8. Kwarcyty do produkcji krzemionkowych materiałów ogniotrwałych:

- a) są jedną z licznych odmian kopalin ilastych,
- b) występują najczęściej w formie oolitów,
- c) powinny wyróżniać się skłonnością do trydymityzacji podczas ogrzewania,
- d) zawierają po prażeniu wyłącznie krystobalit.

9. Surowce skaleniowe są stosowane w przemyśle ceramicznym jako:

- a) topniki w procesie produkcji wyrobów o spieczonym czerepie,
- b) składnik zestawu surowcowego, który poprawia ogniotrwałość zwykłą wytwarzanych produktów,
- c) źródło magnezu,
- d) dodatek uplastyczniający masę ceramiczną.

10. W obserwacjach mikroskopowych plagioklasy wyróżniają się:

- a) zdecydowanie dodatnim reliefem,
- b) obecnością wielokrotnych, jednokierunkowych zbliźniczeń,
- c) wysokimi barwami interferencyjnymi,
- d) silnym pleochroizmem.

11. Boksyt kalcynowany wyróżnia się:

- a) wybitnie niską ogniotrwałością zwykłą,
- b) podatnością do ulegania hydratacji,
- c) zawartością takich faz krystalicznych jak korund i mullit,
- d) występowaniem faz mineralnych o pokroju pseudojednoskośnym.

12. Kaoliny szlamowane powinny charakteryzować się:

- a) wysoką zawartością takich składników jak minerały ilaste i hematyt,
- b) wysoką zawartością kaolinitu i niskim udziałem tlenków barwiących,
- c) wysoką białością i równocześnie niską wytrzymałością na zginanie,
- d) dużym udziałem frakcji ziarnowej $>63 \mu\text{m}$.

13. Kaolinit D wyróżnia się:

- a) podwyższoną plastycznością w porównaniu z kaolinitem Tc,
- b) wybitnie grubym uziarnieniem,
- c) przynależnością do układu regularnego,
- d) zdolnością do tworzenia zrostów epitaktycznych.

14. Surowce ilaste ceramiki budowlanej:

- a) charakteryzują się wysoką zawartością minerałów grupy smektytu, które wyraźnie zmniejszają interwał spiekania wyrobu,
- b) powinny zawierać tzw. *margiel*, który stanowi duże ziarna kalcytu o wielkości $>0,5$ mm.
- c) są zasobne w illit i po wypaleniu dają wyrób o barwnym czerepie,
- d) są najczęściej reprezentowane przez gliny zwałowe i mady rzeczne.

15. Iły poznańskie są surowcami mineralnymi:

- a) przeznaczonymi do produkcji porcelany,
- b) stosowanymi w krajowym przemyśle ceramiki budowlanej,
- c) zawierającymi głównie uwodnione tlenki glinu,
- d) wyróżniającymi się wysoką ogniotrwałością zwykłą.

16. Bentonity są surowcem mineralnym:

- a) zasobnym w minerały grupy smektytu,
- b) przeznaczonym do produkcji technicznego tlenku glinu,
- c) występującym powszechnie na terenie Polski,
- d) otrzymywanym w procesie przeróbki piasków kwarcowych.

17. Węglanowe surowce wapniowe do produkcji szkła:

- a) reprezentują zwykle margle wapniste pozbawione skupień pirytu i krzemieni,
- b) to przede wszystkim kreda pisząca, która jest eksploatowana w regionie lubelskim,
- c) są pozyskiwane z dolomitów w procesie produkcji strącanego węgla wapnia,
- d) są produkowane w formie mączek z marmurów kalcytowych i wapieni wysokiej czystości.

18. Węglanowe surowce magnezowe do produkcji materiałów ogniotrwałych to:

- a) magnezyty krystaliczne i zbite, z których – po obróbce termicznej i hydratacji – otrzymuje się brucyt,
- b) mączki dolomitowe o wybitnie niskiej zawartości Fe_2O_3 ,
- c) głównie magnezyty krystaliczne, z których – po ich prażeniu – otrzymuje się klinkier magnezytowy o wysokiej zawartości peryklazu,
- d) boksyty, których składniki mineralne ulegają podczas prażenia przejściu w diaspor.

19. W składzie fazowym magnezytów spieczonych:

- a) występuje głównie magnezyt,
- b) korzystna jest obecność monticellitu,
- c) podstawowym składnikiem jest peryklaz,
- d) niekiedy występuje kaolinit.

20. Gips współwystępuje z anhydrytem w:

- a) krajowych surowcach krzemionkowych do produkcji niektórych odmian materiałów ogniotrwałych,
- b) siarczanowych surowcach wapniowych eksploatowanych na terenie Dolnego Śląska,
- c) surowcach bentonitowych najwyższej jakości, stosowanych do polepszenia plastyczności kaolinów szlamowanych,
- d) drobnych frakcjach ziarnowych, które powstają w procesie produkcji niektórych kruszyw łamanych,

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

14. W jednym pomieszczeniu pod ciśnieniem 10^5 Pa i temperaturze $273,15 \text{ K}$ znajduje się 1 m^3 powietrza suchego. W drugim pomieszczeniu pod ciśnieniem 10^5 Pa i temperaturze $273,15 \text{ K}$ 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 , H_2 i CH_4 . 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)

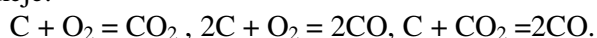
19. Obliczyć rzeczywiste zapotrzebowanie powietrza spalania dla gazu o składzie: CO-20%, H₂-10%, CH₄-5%, CO₂-5%, N₂-60%, jeżeli wartość stosunku nadmiaru powietrza spalania wynosi 1,2:

- 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

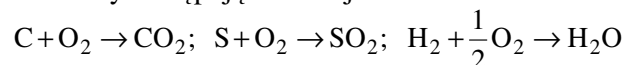
21. Model reakcji zachodzących w pobliżu palącej się nieporowatej powierzchni węgla zawiera poniższe reakcje:



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 niezmiennych 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) mieszaniu gorących spalin z powietrzem
- d) przemiennym przejmowaniu przez powietrze ciepła poprzez ścianki kanałów i bezpośrednio od nagrzanej kratownicy

Nanomateriały i nanotechnologie

1. Co to jest spintronika:

- a) nauka wiążąca spin elektronu z jego ładunkiem
- b) nauka o budowie maszyn elektrotechnicznych;
- c) nauka o zjawisku piezoelektrycznym;
- d) nauka o budowie jądra atomu;

2. Które z następujących oddziaływań odgrywają najczęściej decydującą rolę w nanotechnologii:

- a) siły grawitacyjne i oddziaływanie elektrostatyczne;
- b) oddziaływanie elektromechaniczne i siły jądrowe;
- c) napięcie powierzchniowe i siły van der Waalsa;
- d) siły grawitacyjne i napięcie powierzchniowe;

3. Maksymalna rozdzielczość nanolitografii przede wszystkim związana jest z:

- a) projektem maski litograficznej,
- b) długością fali promieniowania;
- c) czasem naświetlania fotorezystu;
- d) warunków wytwarzania podłoża nanolitograficznego;

4. Podstawowym problemem w technologii wytwarzania układów mikro i nano kompozytowych metodą LTCC jest:

- a) Otrzymanie nanopasty ceramicznej lub metalicznej o odpowiedniej charakterystyce reologicznej;
- b) chłodzenie układu przy drukowaniu;
- c) zaprojektowanie układu z użyciem technik komputerowych;
- d) zbadaniu homogeniczności pasty;

5. Charakterystyczną cechą spiekania nanoproszków jest:

- a) nieliniowy rozrost ziaren;
- b) dezaglomeracja ziaren,
- c) występowanie procesów utleniania i redukcji;
- d) brak skurczu;

6. Otrzymywanie nanomateriałów metodą SPS polega na:

- a) ogrzewaniu indukcyjnym wypraski i następnie generacji plazmy;
- b) podgrzewaniu wypraski metodą impulsowo - plazmową do temperatury spiekania;
- c) ogrzewaniu wypraski przy pomocy promieniowania elektromagnetycznego,
- d) ogrzewaniu materiału przy pomocy promieniowania podczerwonego;

7. Które ze zjawisk wykorzystuje się w scanningowych mikroskopach tunelowych:

- a) zjawisko tunelowania i płynięcia lepkościowego;
- b) napięcia powierzchniowego i naprężenia mechaniczne;
- c) zjawisko tunelowania i zjawisko piezoelektryczne;
- d) zjawisko piezoelektryczne i oddziaływania statyczne;

8. Synteza nanoproszków na drodze SHS wykorzystuje ciepło związane z:

- a) wydzielającym się ciepłem reakcji chemicznej;
- b) tarciem mechanicznym;
- c) ogrzewaniem oporowym,
- d) ogrzewaniem indukcyjnym

9. Co to są fulereny

- a) cząsteczki diamentu o uporządkowanej strukturze;
- b) cząsteczki składające się z parzystej liczby atomów węgla tworzącą pustą zamkniętą w środku bryłę;
- c) atomy grafitu ułożone w postaci równoległych warstw;
- d) atomy węgla posiadające strukturę perowskitu;

10. Mechaniczna synteza nanomateriałów polega na;

- a) otrzymaniu nanopasty ceramicznej;
- b) rozdrabnianiu i spiekaniu proszków intermetalicznych;
- c) długotrwałym mieleniu proszków z równoczesną syntezą;
- d) kalcynacji i kruszeniu ziaren;

11. Na czym polegają mechanizmy upłynniania nanoceramicznych zawiesin koloidalnych:

- a) na wymianie jonowej i adsorpcji specyficznej;
- b) zjawisku elektroprzeprzennym i tetrczynny;
- c) na wymianie jonowej i uporządkowaniu elektroprzeprzennym;
- d) na płynięciu lepkościowym;

12. Siły międzycząsteczkowe występujące w nanoukładach dyspersyjnych wg teorii DLVO odnoszą się do:

- a) siły przyciągania van der Wallsa i odpychania magnetycznego;
- b) siły przyciągania i odpychania;
- c) siły Borna i grawitacyjne;
- d) siły wiązań chemicznych i siły elektrostatyczne;

13. Na czym polega mechanizm wymiany jonowej w nanozawiesinach ceramicznych:

- a) wykorzystaniu rozpuszczalności substancji chemicznych;
- b) wykorzystaniu zjawisk hydrofobowych;
- c) wykorzystaniu wiązań chemicznych;
- d) fluktuacji elektronów walencyjnych;

14. Co to jest punkt izoelektryczny:

- a) jest to wartość pH przy której ładunek powierzchniowy ścian głównych nanoziaren jest równy ładunkom naroży;
- b) jest to wartość pH przy której ładunek powierzchniowy krawędzi jest równy ładunkom naroży;
- c) jest to średnie napięcie ładunku powierzchniowego;
- d) jest to wartość pH w którym nanoziarna nie posiadają ładunku powierzchniowego;

15. Jakie są reprezentatywne przepływy pola ścinania prostego:

- a) przepływ Poiseuill'a i przepływ Couette'a;
- b) przepływ pomiędzy obracającymi się cylindrami;
- c) przepływ w czasie rozciągania nanodyspersji;
- d) wypływ z kubka Forda;

16. Która z poniższych klasyfikacji przepływów nanopłynów reostabilnych jest prawidłowa:

- a) przepływy tiksotropowe i dylatancyjne
- b) przepływy niutonowskie, pseudoplastyczne i dylatancyjne
- c) przepływy reopeksyjne i pseudotiksotropowe
- d) przepływy niutonowskie, tiksotropowe i „false body”

17. Oddziaływanie między ziarnowe w czasie przepływu nanozawiesin powoduje:

- a) rozrzedzanie i zagęszczanie ścinaniem;
- b) rozrzedzanie i liniowy przepływ;
- c) rozrzedzanie, zagęszczanie ścinaniem oraz zjawisko blokady dylatacyjnej;
- d) w czasie przepływu niema oddziaływania ziarnowego;

18. Jakie cechy charakteryzują materię miękką

- a) moduł sztywności $G \approx 10^1-10^9$
- b) moduł sztywności $G \approx 10^1-10^9$ oraz układ silnie i nieliniowo reagujący na zmiany warunków zewnętrznych przy małej ilości dodatków wykazujący zjawisko samoorganizacji
- c) wykazuje zjawisko plastyczności
- d) moduł sztywności $G \approx 10^9-10^{20}$ i wykazuje zjawisko plastyczności

19. Co można powiedzieć o strukturze wody w nanozawiesinach;

- a) występuje jako pojedyncza cząsteczka H_2O która bierze udział w oddziaływaniach hydrofobowych
- b) w temperaturze pokojowej (25 °C) występuje jako pentamer lub tetraedr (H_2O)₅
- c) posiada strukturę heksagonalną
- d) posiada strukturę nieuporządkowaną

20. W nanozawiesinach kontrola szybkości ścinania jest wymagana przy:

- a) zachowaniu się pseudoplastycznym i sprężystym
- b) wyznaczeniu sztywności struktury tiksotropowej
- c) określaniu wielkości pola pętli tiksotropii
- d) wykreślaniu krzywych płynięcia

Metody badań materiałów

1. Na adaptację wzroku ma wpływ:

- a) natężenie światła
- b) szerokość akomodacji
- c) punkt bliży
- d) zdolność rozdzielcza oka

2. Badania tekstury materiałów ceramicznych przeprowadza się na zglądach przy pomocy:

- a) mikroskopu do światła przechodzącego
- b) elektronowego mikroskopu transmisyjnego
- c) mikroskopu do światła odbitego
- d) mikroskopu stereoskopowego

3. Przy oświetleniu preparatu według zasady Köhlera obraz źródła światła powstaje:

- a) na powierzchni preparatu
- b) w płaszczyźnie przesłony aperturowej kondensora
- c) w płaszczyźnie przesłony polowej preparatu
- d) w ognisku przedmiotowym okularu

4. Które równanie stereologiczne można zastosować do pomiarów długości granic ziaren na powierzchni zglądu:

- a) $V_V = A_A = L_L = P_P$
- b) $L_V = 2P_A$
- c) $S_V = (4/\pi)L_A = 2P_L$
- d) $D = N_A / N_V$

5. Relief występujący na powierzchni zglądu dwufazowego:

- a) zwiększa udział objętościowy faz twardszych
- b) zmniejsza udział objętościowy faz twardszych
- c) zwiększa udział objętościowy faz twardszych i miększych
- d) zwiększa wielkość ziaren fazy twardszej

6. Maksymalne powiększenie użyteczne mikroskopu optycznego wynosi:

- a) 800 x
- b) 1600 x
- c) 2000 x
- d) 3200 x

7. Na powiększenie mikroskopu nie ma wpływu:

- a) zdolność rozdzielcza
- b) tubus optyczny mikroskopu
- c) powiększenie obiektywu
- d) ogniskowa okularu

8. Obiektyw 20 / 0.24 charakteryzuje się:
160 / -

- a) korekcją aberacji chromatycznej
- b) dużym powiększeniem (160 x)
- c) wymaga szkiełka nakrywkowego (0.24 mm)
- d) wymaga stosowania cieczy immersyjnej.

9. Przy krytycznym oświetleniu preparatu obraz źródła światła powstaje:

- a) na powierzchni preparatu
- b) w płaszczyźnie przesłony aperturowej kondensora
- c) w płaszczyźnie przesłony polowej preparatu
- d) na płycie półprzepuszczającej (w świetle odbitym)

10. Metodą siecznych przypadkowych Sołtykowa wyznacza się:

- a) orientację granic ziaren w materiale (róża przecięć)
- b) wielkość ziaren
- c) udział objętościowy faz
- d) rozwinięcie powierzchni (powierzchnię właściwą)

11. Długość fali porównywalną z odległością międzyatomową mają:

- a) infradźwięki
- b) hiperdźwięki
- c) ultradźwięki
- d) dźwięki słyszalne

12. Ultradźwięki w dziedzinie czynnych zastosowań wykorzystuje się w:

- a) defektoskopii
- b) terapii medycznej
- c) mikroskopii ultradźwiękowej
- d) akustooptyce

13. Jakie cechy materiałów można określić metodą ultradźwiękową w sposób bezpośredni:

- a) anizotropię
- b) gęstość pozorną
- c) twardość
- d) porowatość

14. Jednostką logarytmicznego dekrementu tłumienia jest:

- a) dB/ μ s
- b) dB/cm
- c) dB
- d) bez wymiaru

15. Prędkość rozchodzenia się podłużnych fal ultradźwiękowych w próżni:

- a) jest taka sama jak w powietrzu
- b) jest większa od prędkości rozchodzenia się tych fal w powietrzu
- c) jest równa prędkości światła
- d) nie rozchodzi się

16. W ciałach stałych najszybciej rozchodzą się fale ultradźwiękowe:

- a) podłużne
- b) poprzeczne
- c) powierzchniowe
- d) dylatacyjne

17. Prędkość podłużnych fal ultradźwiękowych w próbce nie zależy od:

- a) porowatości
- b) temperatury
- c) grubości próbki
- d) częstotliwości rozchodzącej się fali

18. Moduł Younga w cienkiej płycie można wyliczyć ze wzoru:

- a) $E = \rho \cdot V_L^2$
- b) $E = \rho \cdot V_R^2$
- c) $E = \rho \cdot V_L^2 \cdot (1 - \mu^2)$
- d) $E = \rho \cdot V_T^2$

19. Którą z metod ultradźwiękowych można zastosować do wykrywania wad w gruboziarnistych porowatych materiałach ceramicznych:

- a) przepuszczania
- b) echa z jednym przetwornikiem
- c) echa z dwoma przetwornikami
- d) rezonansu

20. Którą z metod ultradźwiękowych można zastosować do lokalizacji położenia małej wady w materiale bezporowatym:

- a) przepuszczania
- b) echa
- c) tłumienia
- d) rezonansu