

Egzamin wstępny na studia stacjonarne II stopnia – Technologia Chemiczna

część WIMiC

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:
 - ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + \alpha$
 - ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-2}_{Z-2}Y + \alpha$
 - ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + \alpha$
 - ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-2}_{Z-4}Y + \alpha$
- 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
- Procentową zawartość miedzi w CuSO₄·5H₂O poprawnie wyraża zależność: (M_{Cu} , M_S , M_O , M_H oznaczają masy atomowe odpowiednio miedzi, siarki, tlenu i wodoru):
 - $\frac{M_{Cu}+M_S+4M_O}{M_{Cu}+M_S+9M_O+10M_H} \cdot 100\%$
 - $\frac{M_{Cu}}{M_{Cu}+M_S+4M_O} \cdot 100\%$
 - $\frac{M_{Cu}}{M_{Cu}+M_S+9M_O+10M_H} \cdot 100\%$
 - $\frac{M_{Cu}+M_S+9M_O+10M_H}{M_{Cu}} \cdot 100\%$

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) $\text{pH} = \log(C_H)$
- b) $\text{pH} = -\log(C_H)$
- c) $\text{pH} = -\ln(C_H)$
- d) $\text{pH} = \ln(C_H)$

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 $2\text{A} + \text{B} \leftrightarrow \text{C} + 2\text{D}$ przebiegającej w fazie gazowej wyraża równanie :

- a) $\frac{p_C p_D}{p_A p_B}$
- 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 trójkrotną 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 zajęte.

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 $\text{HNO}_3 + \text{PbS} \rightarrow \text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3) + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ 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 $\text{ZnO} + \text{X}$ substancją X może być:

- a) chlor
- b) węgiel
- c) NaOH
- d) HClO_4

2. Wartość potencjału jonizacji dla procesu $\text{X} - \text{e}^- = \text{X}^+$:

- 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) $\text{Al} + 3\text{NaOH} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}$
- b) $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}[\text{Na}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$
- c) $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$
- d) $2\text{Al} + 3\text{NaOH} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{NaH}$

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°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) $[CrCl_2(H_2O)_4]Cl$
- b) $CrCl_3 \cdot 4H_2O$
- c) $[Cr(H_2O)_4]Cl_3$
- d) $[CrCl_2]Cl \cdot 4H_2O$

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) utleniamy amoniak do NO , następnie utleniany do NO_2 , który w reakcji z wodą daje mieszaninę kwasów HNO_3 i HNO_2 . 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 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ i tlenków azotu (II) i (IV)
- d) wydzielania 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. Elektroujemność 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 $\text{H}_{2(g)} + \text{CO}_{(g)} \rightleftharpoons \text{H}_{2(g)} + \text{CO}_{2(g)}$ 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) Cu_2O
- c) Cu_2O_2
- 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 H_2S 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) NO_2
- c) N_2O_3
- d) N_2O_5

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. SO_3 powstaje w wyniku utleniania:

- a) siarki w wysokiej temperaturze
- b) siarki pod wysokim ciśnieniem tlenu
- c) SO_2 w temp. pokojowej
- d) SO_2 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) $X \subseteq Z$
- c) $X \subset Z$
- d) Nie ma związku między X i Z .

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

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

19. Zbiorem wartości funkcji $f(x) = \ln x$ jest:

- a) zbiór liczb rzeczywistych
- b) zbiór liczb rzeczywistych z wyłączeniem 0
- c) zbiór liczb rzeczywistych z wyłączeniem 1
- d) zbiór liczb rzeczywistych większych od 0

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

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

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

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

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).

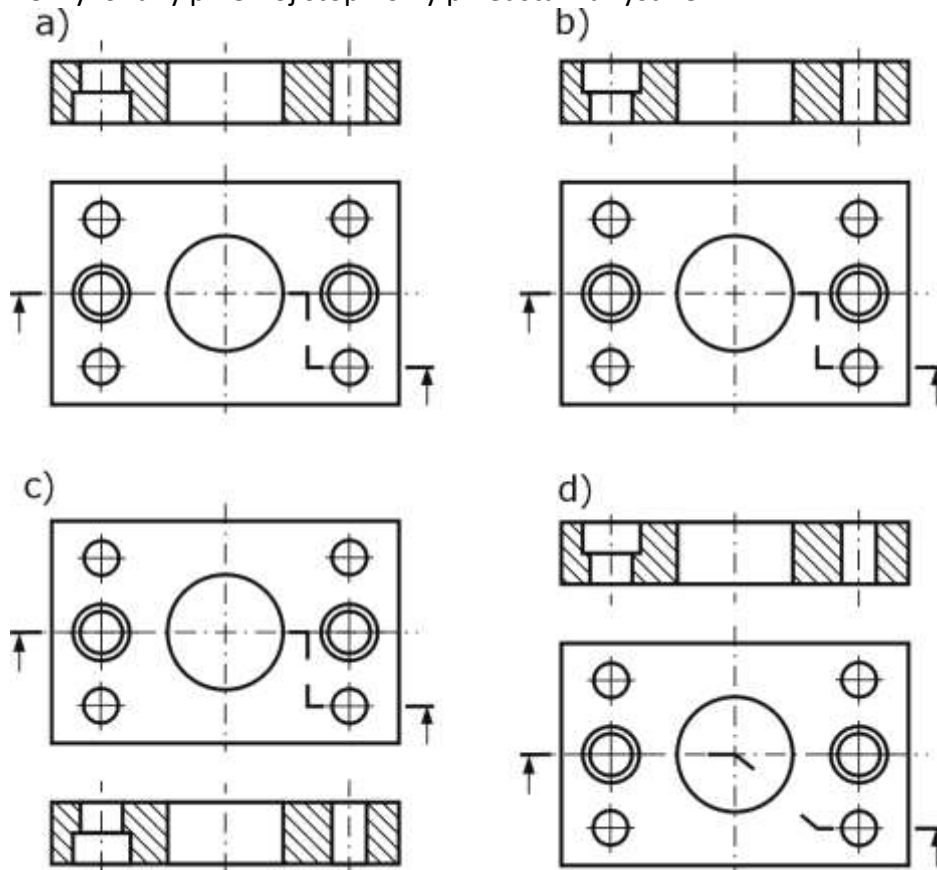
7. Przekrój powstały przez przecięcie przedmiotu jedną płaszczyzną to przekrój:

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

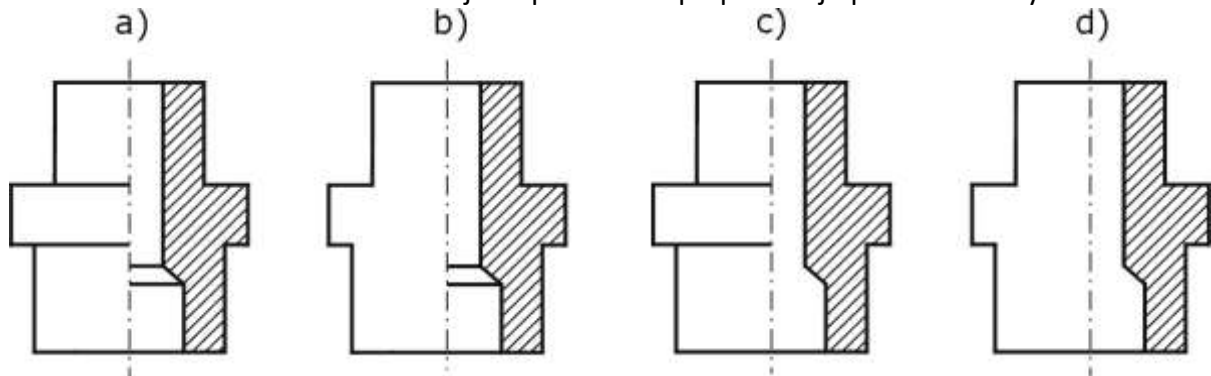
8. Linie kreskowania przekroju powinny być:

- 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:



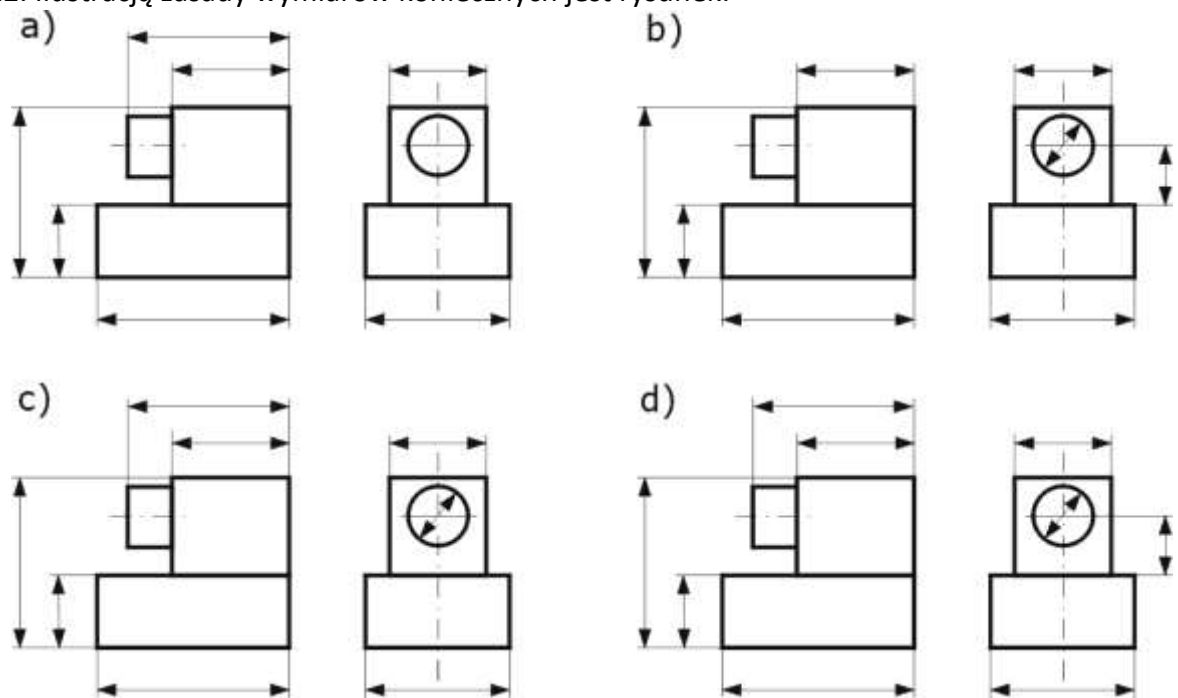
10. Prawidłowe odwzorowanie tulejki w półwidoku-półprzekroju przedstawia rysunek:



11. Dla większej czytelności rysunku wymiary powinny umieszczać się:

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

12. Ilustracją zasady wymiarów koniecznych jest rysunek:



13. Przecinanie się linii wymiarowych w rysunku maszynowym jest:

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

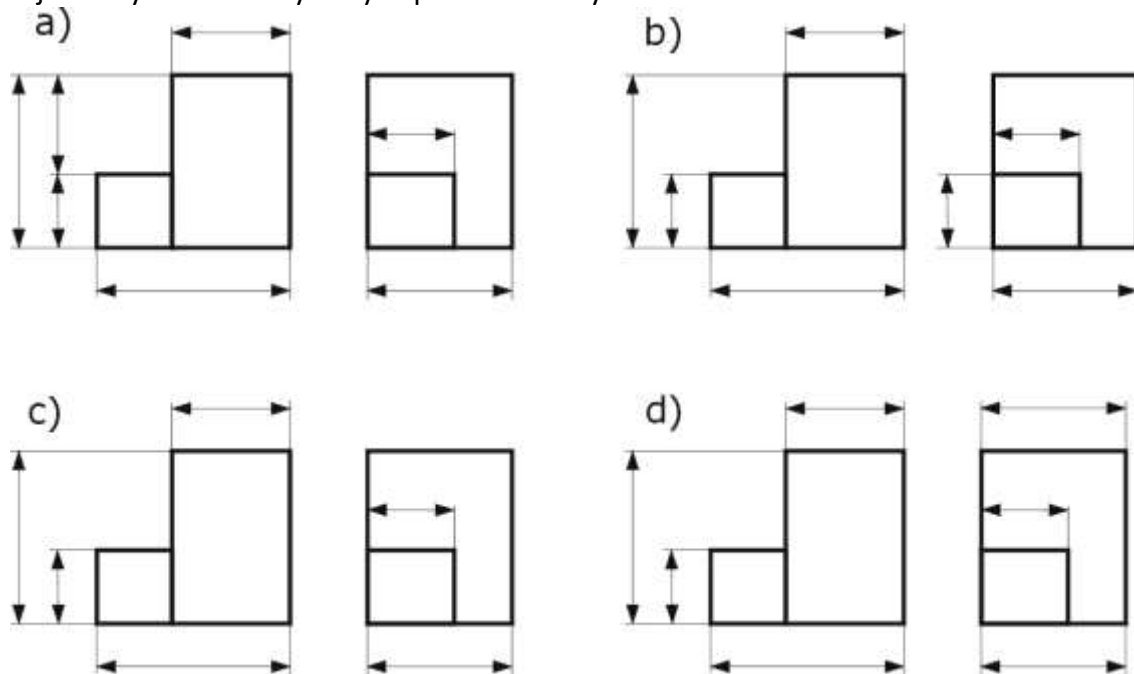
14. Wymiary powinno się umieszczać na rysunkach tak, aby jak najwięcej z nich można było odczytać patrząc na rysunek:

- 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 B , prostopadłym do wektora prędkości, wynosi:

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

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

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

8. Zjawisko interferencji fal zachodzi

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

9. Z zasady nieoznaczoności Heisenberga wynika, że:

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

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

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

11. Energia potencjalna pola grawitacyjnego w punkcie jest równa:

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

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

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

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

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

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

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

15. Aby przerobić amperomierz na woltomierz należy:

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

16. Siła elektromotoryczna baterii elektrycznej jest równa:

- a) Napięciu na zaciskach urządzenia przy przepływie prądu 1A
- b) Napięciu na zaciskach urządzenia przy natężeniu prądu zmierzającym do nieskończoności
- c) Napięciu na zaciskach urządzenia pomniejszonemu o napięcie zewnętrznego źródła
- d) Napięciu na zaciskach urządzenia przy zerowym przepływie prądu

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

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

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

- a) Tak samo, jak dla osi zawierającej średnicę krążka, $I = \frac{1}{4}mr^2$
- b) $I = \frac{5}{4}mr^2$
- c) $I = \frac{4}{5}mr^2$
- d) $I = \frac{3}{4}mr^2$

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

- a) Ulegnie zmianie i będzie większa
- b) Ulegnie zmianie i będzie mniejsza
- c) Zależy od gęstości cieczy, zwiększy się lub zmniejszy
- d) Żadne z powyższych (głębokość zanurzenia nie zależy od natężenia pola grawitacyjnego)

20. Natężenie prądu wytwarzanego przez elektron ($e = 1,602 \cdot 10^{-19}$ C), krążący po orbicie z częstotliwością $6.5 \cdot 10^{15}$ Hz, wynosi:

- a) Około 10^{-3} A
- b) Około 10^{-15} A
- c) $1,602 \cdot 10^{-19}$ A
- d) Żadne z powyższych

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) ujednoludnienie 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 ściennie 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 podszkliwe 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 biozgodnych 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 nanododatku w proporcjach wagowych: 50%/50%.

Krystalografia i krystalochemia

1. Elementami symetrii, jakie mogą wystąpić w układzie heksagonalnym są:

- a) Osie dwukrotne oraz jednokrotne właściwe lub inwersyjne,
- b) Płaszczyzny symetrii oraz osie czterokrotne i dwukrotne,
- c) Wyłącznie centrum lub płaszczyzna symetrii,
- d) Osie trójkrotne i sześciokrotne.

2. Co określają wskaźniki Mullera:

- a) Nachylenie płaszczyzn łupliwości kryształu w stosunku do ścian komórki elementarnej,
- b) Nachylenie dowolnej płaszczyzny sieciowej względem trzech osi krystalograficznych,
- c) Ilość płaszczyzn sieciowych symetrycznie równoważnych,
- d) Odległość każdej płaszczyzny sieciowej od węzła 0,0,0.

3. W krystalografii klasycznej dozwolone są osie właściwe symetrii o krotności:

- a) 1, 2, 3, 6, 8,
- b) 1, 2, 3, 5, 6,
- c) 2, 3, 4, 12,
- d) 1, 2, 3, 4, 6.

4. Komórka elementarna prymitywna to zawsze komórka:

- a) O kształcie sześcianu,
- b) Posiadająca węzły na środkach ścian,
- c) Zawierająca najmniejszą możliwą liczbę węzłów,
- d) Wewnętrznie centrowana.

5. Parametry sieciowe: $a \neq b \neq c$, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ jednoznacznie charakteryzują układ krystalograficzny:

- a) Jednoskośny,
- b) Regularny,
- c) Trójskośny,
- d) Ortorombowy.

6. Prawo równoległości ścian stwierdza, że:

- a) Naturalne zewnętrzne ściany kryształu (jeżeli są wykształcone) są zawsze prostopadłe do płaszczyzn sieciowych,
- b) Naturalne zewnętrzne ściany kryształu (jeżeli są wykształcone) są zawsze równoległe do ścian komórki elementarnej,
- c) Naturalne zewnętrzne ściany kryształu (jeżeli są wykształcone) są zawsze równoległe do płaszczyzn sieciowych,
- d) Naturalne zewnętrzne ściany kryształu (jeżeli są wykształcone) są zawsze równoległe do przynajmniej jednej z osi układu krystalograficznego.

7. Objętość komórki elementarnej można zawsze obliczyć znając wyłącznie:

- a) Parametry komórki elementarnej,
- b) Odległości międzypłaszczyznowe dla dwóch różnych płaszczyzn sieciowych,
- c) Wskaźniki płaszczyzn sieciowych,
- d) Układ krystalograficzny i grupę przestrzenną.

8. Zapis międzynarodowy klasy symetrii mmm jest równoważny z zapisem wg. Schoenfliesa:

- a) D_{2h} ,
- b) D_{2d} ,
- c) C_{2v} ,
- d) D_{4h} .

9. Położenia węzłów w sieci przestrzennie centrowanej można opisać (w najkrótszy sposób) jako:

- a) $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0; \frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}; 0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$,
- b) $0, 0, 0; \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0$;
- c) $0, 0, 0; \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$,
- d) $0, 0, 0; 0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, .$

10. Dla fazy krystalizującej w grupie przestrzennej $\overline{P} 4_2 2_1 c$ możemy się na rentgenogramie spodziewać wystąpienia wygaszeń systematycznych:

- a) wyłącznie ogólnych,
- b) ogólnych, pasowych i seryjnych,
- c) seryjnych i pasowych,
- d) integralnych i seryjnych.

11. Symbol grupy punktowej w zapisie Kreutza –Zaremby zawiera zawsze:

- a) Symbole wszystkich operacji danej grupy,
- b) Symbole elementów twórczych grupy symetrii punktowej,
- c) Sekwencję cyfr i liter oznaczających ilość i rodzaj elementów symetrii tej grupy,
- d) Ciąg cyfr i liter określających kształt i rozmiary komórki elementarnej tej sieci.

12. Pozycje Wyckoff'a określają:

- a) Położenie elementów symetrii w komórce elementarnej,
- b) Położenie prostych sieciowych w komórce,
- c) Symetrię lokalną położenia i możliwe pozycje atomów w komórce elementarnej,
- d) Odległości międzypłaszczyznowe charakterystyczne dla danej fazy krystalicznej.

13. Metodę proszkową XRD stosuje się do:

- a) Analizy fazowej jakościowej i ilościowej wielofazowych materiałów polikrystalicznych,
- b) Analizy chemicznej składu pierwiastkowego materiałów polikrystalicznych,
- c) Analizy fazowej jakościowej materiałów monokrystalicznych,
- d) Analizy chemicznej jakościowej i ilościowej dowolnych związków chemicznych.

14. Przekształcenie względem osi śrubowej to:

- a) Przekształcenie względem kombinacji dwóch osi inwersyjnych,
- b) Kombinacja obrotu i translacji,
- c) Kombinacja obrotu i odbicia,
- d) Przekształcenie względem kombinacji dwóch osi właściwych.

15. Kryształy krzemianów zaliczamy do struktur:

- a) Molekularnych,
- b) Metalicznych,
- c) Jonowych,
- d) Kowalencyjnych.

16. W oparciu o skalę elektroujemności Paulinga jako jonowe określamy wiązanie, dla którego różnica elektroujemności pierwiastków tworzących wiązanie wynosi:

- a) Dokładnie 0,
- b) Nie więcej niż 1,
- c) Więcej niż ok. 1,7,
- d) Więcej niż 1, ale mniej niż 1,7.

17. Polimorfizm to zjawisko występowania:

- a) Różnych związków w tej samej strukturze,
- b) Związków w formie amorficznej,
- c) Tego samego związku w różnych strukturach krystalicznych,
- d) Różnych związków w różnych strukturach.

18. Struktury gęstego upakowania metali to struktury:

- a) regularna i heksagonalna,
- b) ortorombowa centrowana na ścianach,
- c) heksagonalna i trygonalna,
- d) amorficzna.

19. Promień jonowy zależy najmocniej od:

- a) Wytrzymałości wiązań otaczających dany jon,
- b) Ładunku,
- c) Liczby koordynacyjnej,
- d) Temperatury.

20. W krzemianach liczba koordynacyjna krzemu:

- a) Może być oktaedryczna,
- b) Jest różna, w zależności od stosunku promienia kationu do anionu,
- c) Jest zawsze tetraedryczna,
- d) Nie może być czworościenna.

Nauka o materiałach

1. Mówiąc o mikrostrukturze badacz materiałów ma na myśli:

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

2. Które z podanych wielkości określają wytrzymałość teoretyczną materiału?

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

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

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

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

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

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

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

6. Celem krystalizacji szkła jest

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

7. Kolor czerwony rubinu otrzymuje się przez domieszkowanie korundu

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

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

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

9. Siła napędową spiekania jest:

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

10. Wytrzymałość tworzyw nie zależy:

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

11. Które w podanych defektów są opisane wektorem Burgersa:

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

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

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

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

- a) metody hydrotermalnej,
- b) metody Czochralskiego,
- c) metody Verneuil'a
- d) metody Bridgmen'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 zapętnienia 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} (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 ZrO₂ mogą osiągać wysokie wartości odporności na pękanie, gdyż:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

29. Tytaniań 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

Wstęp do filozofii przyrody

1. Nazwa filozofia pochodzi z j. greckiego i oznacza:

- a) umiowanie mądrości
- b) umiowanie prawdy
- c) umiowanie rozumu
- d) umiowanie wiedzy

2. Sceptycyzm, to doktryna filozoficzna, zgodnie z którą:

- a) nasza wiedza jest ograniczona do świata widzialnego
- b) nasza wiedza obejmuje również w ograniczonym stopniu własności świata niewidzialnego
- c) nasza wiedza o świecie nie może być w żaden sposób uzasadniona
- d) nasza wiedza o świecie jest wiarygodna

3. Zgodnie z klasyczną koncepcją wiedzy, wiedza to:

- a) uzasadnione prawdziwe przekonania
- b) prawdziwe i pewne przekonania
- c) uzasadnione i prawdopodobne przekonania
- d) uzasadnione i pewne przekonania

4. Korespondencyjna teoria prawdy głosi, że:

- a) dane przekonanie jest prawdziwe, jeśli jest spójne z całym systemem przekonań danej osoby
- b) dane przekonanie jest prawdziwe, jeśli reprezentuje/przedstawia to, jakie naprawdę są rzeczy w świecie rzeczywistym
- c) dane przekonanie jest prawdziwe, jeśli wierzenie w nie jest praktycznie użyteczne
- d) dane przekonanie jest prawdziwe, jeśli jego prawdziwość można uzasadnić w sposób wiarygodny

5. Realizm naukowy, to pogląd, zgodnie z którym:

- a) teorie naukowe dostarczają nam wiarygodnej wiedzy na temat rzeczywistego świata
- b) teorie naukowe opisują rzeczywisty świat taki jaki naprawdę jest
- c) terminy naukowe opisują rzeczywiste obiekty, a twierdzenia naukowe są prawdziwe
- d) terminy naukowe mają odniesienia przedmiotowe, natomiast twierdzenia naukowe są na ogół, co najmniej częściowo prawdziwe

6. Abdukcja jest metodą wnioskowania, polegającą na:

- a) wybieraniu tej spośród postawionych hipotez, która najlepiej wyjaśnia dane zjawisko lub fakt
- b) gromadzeniu faktów i wyciąganiu na ich podstawie wniosków
- c) stawianiu hipotezy i analizie płynących z niej konsekwencji
- d) formułowaniu zbioru aksjomatów, z których następnie wyprowadza się wnioski praktyczne

7. Indukcja jest metodą wnioskowania polegającą na:

- a) formułowaniu wielu hipotez wyjaśniających dane zjawisko i wyborze tej, która dane zjawisko wyjaśnia najpełniej
- b) wyprowadzaniu wniosków ogólnych z przesłanek będących ich poszczególnymi przypadkami
- c) dochodzeniu do określonego wniosku na podstawie założonego wcześniej zbioru przesłanek
- d) wybieraniu tej spośród postawionych hipotez, która najlepiej wyjaśnia dane zjawisko lub fakt

8. Dedukcja jest metodą wnioskowania polegającą na:

- a) formułowaniu wielu hipotez wyjaśniających dane zjawisko i wyborze tej, która dane zjawisko wyjaśnia najpełniej
- b) wyprowadzaniu wniosków ogólnych z przesłanek będących ich poszczególnymi przypadkami
- c) dochodzeniu do określonego wniosku na podstawie założonego wcześniej zbioru przesłanek
- d) wybieraniu tej spośród postawionych hipotez, która najlepiej wyjaśnia dane zjawisko lub fakt

9. Poniższy schemat wnioskowania (*modus ponens*):

$p \rightarrow q$
 p

więc q

jest schematem:

- a) niezawodnym
- b) zawodnym
- c) niezawodnym, przy spełnieniu ściśle określonych warunków
- d) zawodnym, gdy niespełnione są ściśle określone warunki

10. Poniższy schemat wnioskowania (*modus tollens*):

$p \rightarrow q$

$\sim q$

więc $\sim p$

jest schematem:

- a) niezawodnym
- b) zawodnym
- c) niezawodnym, przy spełnieniu ściśle określonych warunków
- d) zawodnym, gdy niespełnione są ściśle określone warunki

11. Instrumentalizm jest antyrealistyczną postawą filozoficzną, zgodnie z którą:

- a) teorie są narzędziami służącymi przewidywaniu zjawisk, zarówno obserwowalnych, jak i nieobserwowalnych, a stwierdzenia odnośnie obiektów są zdaniem prawdziwościami
- b) teorie są narzędziami służącymi przewidywaniu obserwowalnych zjawisk, a stwierdzenia odnośnie obiektów nieobserwowalnych są bezsensowne
- c) teorie są narzędziami służącymi przewidywaniu zjawisk, a stwierdzenia odnośnie przynajmniej niektórych obiektów nieobserwowalnych mogą być sensowne
- d) teorie są narzędziami służącymi przewidywaniu obserwowalnych zjawisk, ale stwierdzenia odnośnie obiektów nie są zdaniem prawdziwościami

12. Przyczynowość to:

- a) czasowa relacja zakładająca wymianę energii pomiędzy obiektami lub zdarzeniami
- b) czasowa relacja pomiędzy zdarzeniami oparta na doświadczeniu każdorazowego występowania dwóch zdarzeń po sobie
- c) relacja pomiędzy zdarzeniami, oparta na stałej koniunkcji zdarzeń
- d) relacja pomiędzy jednym zdarzeniem (przyczyną), a drugim zdarzeniem (skutkiem), przy czym drugie zdarzenie jest konsekwencją pierwszego

13. Emergencja to:

- a) pojawienie się nowych własności na skutek oddziaływań pomiędzy obiektami, możliwych do przewidzenia na podstawie własności samych obiektów
- b) pojawienie się nowych własności na skutek oddziaływań pomiędzy obiektami, niemożliwych do przewidzenia na podstawie własności samych obiektów
- c) tworzenie układów złożonych wskutek oddziaływań pomiędzy prostszymi elementami, o własnościach identycznych jak własności tych elementów
- d) tworzenie układów złożonych wskutek oddziaływań pomiędzy prostszymi elementami, o własnościach ściśle określonych na podstawie własności obiektów składowych

14. Silny determinizm, to stanowisko filozoficzne, zgodnie z którym:

- a) wszystkie działania mają przyczynę i żadne działanie nie jest wolne
- b) wszystkie działania mają przyczynę i niektóre działania są wolne
- c) niektóre działania nie mają przyczyny i wszystkie działania są wolne
- d) niektóre działania nie mają przyczyny i niektóre działania są wolne

15. Mechanika klasyczna Newtona:

- a) jest teorią w pełni deterministyczną
- b) jest teorią w praktyce deterministyczną, poza nielicznymi przypadkami niefizycznych układów modelowych
- c) jest teorią indeterministyczną
- d) jest teorią indeterministyczną, z wieloma praktycznymi przypadkami łamania determinizmu

16. Spośród współczesnych teorii fizycznych, najbardziej deterministyczną teorią jest:

- a) klasyczna mechanika punktowa Newtona
- b) szczególna teoria względności
- c) ogólna teoria względności
- d) mechanika kwantowa

17. Metafizyka zajmuje się m.in.

- a) badaniem bytu, istoty, istnienia
- b) badaniem podstaw ludzkiego poznania
- c) badaniem podstaw ludzkiej etyki
- d) badaniem ogólnych praw, według których przebiegają wszelkie poprawne rozumowania

18. Epistemologia zajmuje się m.in.

- a) relacjami między poznaniem, a rzeczywistością
- b) badaniem ogólnych praw, według których przebiegają wszelkie poprawne rozumowania
- c) zagadnieniem źródeł ludzkich norm etycznych
- d) badaniem bytu, istoty, istnienia

19. Badaniem problemów dotyczących natury wiedzy zajmuje się:

- a) epistemologia
- b) ontologia
- c) metafizyka
- d) aksjologia

20. Zgodnie z twierdzeniem Noether,

- a) z każdą symetrią ciągłą, związana jest odpowiednia zasada zachowania
- b) z każdą symetrią dyskretną, związana jest odpowiednia zasada zachowania
- c) z pewnymi symetriami ciągłymi związane są odpowiednie zasady zachowania
- d) z pewnymi symetriami dyskretnymi związane są odpowiednie zasady zachowania

Chemia fizyczna I (termodynamika)

1. Zmiana energii wewnętrznej układu ΔU w ogólnym przypadku zależy od pracy W wykonanej na układzie (lub przez układ) jak i od ciepła Q wymienionego z otoczeniem. Spełniony musi być związek:

- a) $\Delta U > Q + W$
- b) $\Delta U = Q + W$
- c) $\Delta U < Q + W$
- d) $\Delta U = |Q - W|$

2. Jeżeli U oznacza energię wewnętrzną układu, zaś V i T oznaczają objętość i temperaturę, to dla gazu doskonałego spełniona jest zależność :

- a) $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T > 0$
- b) $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T < 0$
- c) $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = 0$
- d) $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = R$ (R – stała gazowa)

3. Entalpię H definiujemy jako (U – energia wewnętrzna, p – ciśnienie, V – objętość, Q – ciepło, W - praca):

- a) $H = Q + W$
- b) $H = Q - W$
- c) $H = U + pV$
- d) $H = U - pV$

4. Zmiana energii wewnętrznej układu zamkniętego w osłonie adiabatycznej:

- a) zależy tylko od ciepła wymienionego przez układ z otoczeniem
- b) zależy tylko od pracy nieobjętościowej wykonanej na układzie lub przez układ
- c) zależy tylko od pracy wykonanej na układzie lub przez układ
- d) tylko od ciepła wyprodukowanego wewnątrz układu

5. Pojemność cieplną układu w warunkach izochorycznych c_V definiujemy jako (U – energia wewnętrzna, p – ciśnienie, V – objętość):

- a) $c_V = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V$
- b) $c_V = \left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T$
- c) $c_V = \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p$
- d) $c_V = \left(\frac{\partial V}{\partial p}\right)_T$

6. Równanie przemiany adiabatycznej dla gazu doskonałego ma postać (p – ciśnienie, V – objętość, C_V , C_p – ciepła molowe odpowiednio w warunkach stałej objętości i stałego ciśnienia, R – stała gazowa) :

a) $pV^{\frac{C_V}{C_p}} = \text{const}$

b) $pV^{(C_p - C_V)} = \text{const}$

c) $pV^{\frac{C_p}{C_V}} = \text{const}$

d) $pV^R = \text{const}$

7. Zmianę entalpii ΔH układu o pojemności cieplnej c_p przy zmianie temperatury od T_1 do T_2 opisuje równanie:

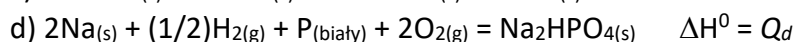
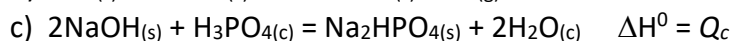
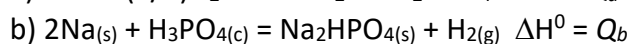
a) $\Delta H = \int_{T_1}^{T_2} c_p dT$

b) $\Delta H = \int_{T_1}^{T_2} \frac{c_p}{T} dT$

c) $\Delta H = \Delta H_{298}^0 + \int_{T_1}^{T_2} \frac{c_p}{T} dT$

d) $\Delta H = \Delta H_{298}^0 + \int_{T_1}^{T_2} \frac{c_p}{T} dT$

8. Poprawnie zapisane równanie termochemiczne reakcji tworzenia 1 mola wodorofosforanu(V) sodu ma postać (Q_x – zmiana entalpii towarzysząca reakcji x) :



9. Ciepło reakcji nie zależy od temperatury jeżeli:

a) reakcja jest prowadzona w warunkach stałego ciśnienia i stałej objętości

b) różnica pojemności cieplnych produktów i substratów jest równa 0

c) reakcja zachodzi w warunkach adiabatycznych

d) sumaryczna liczba moli produktów reakcji jest równa sumarycznej liczbie substratów

10. Sprawność silnika cieplnego η pracującego dzięki przepływowi ciepła pomiędzy źródłem ciepła o temperaturze T_w a chłodnicą o temperaturze T_n dana jest wzorem:

a) $\eta = T_w/T_n$

b) $\eta = T_n/T_w$

c) $\eta = T_w/(T_w - T_n)$

d) $\eta = (T_w - T_n)/T_w$

11. Ogólne sformułowanie obu zasad termodynamiki ma postać (S – entropia, U – energia wewnętrzna, W_{el} – praca elementarna, Q_{el} – ciepło elementarne T – temperatura bezwzględna):

a) $dS - \frac{dU - W_{el}}{T} \geq 0$

b) $dS - \frac{dU - W_{el}}{T} \leq 0$

c) $dS \geq \frac{Q_{el}}{T}$

d) $dS \leq \frac{Q_{el}}{T}$

12. Definicję energii swobodnej F przedstawia równanie (U – energia wewnętrzna, H – entalpia, S – entropia, T – temperatura):

a) $F = U + TS$

b) $F = U - TS$

c) $F = H + TS$

d) $F = H - TS$

13. Warunkiem samorzutności procesu przebiegającego izotermicznie i izobarycznie, gdy nie występują prace nieobjętościowe (G – entalpia swobodna, F – energia swobodna, U – energia wewnętrzna, H – entalpia), jest:

a) $dG \leq 0$

b) $dF \leq 0$

c) $dG \leq dU$

d) $dF \leq dH$

14. Stała równowagi dla reakcji egzotermicznych :

a) rośnie przy wzroście temperatury

b) rośnie jeżeli w wyniku reakcji rośnie sumaryczna liczba moli reagentów

c) maleje jeżeli w wyniku reakcji rośnie sumaryczna liczba moli reagentów

d) maleje przy wzroście temperatury

15. W układzie zawierającym trzy składniki niezależne i dwie fazy liczba stopni swobody (liczba parametrów, które można zmienić tak aby liczba faz nie uległa zmianie) wynosi:

a) 3

b) 5

c) 1

d) 2

16. Ciśnienie pary nasyconej nad cieczą:

a) wzrasta wprost proporcjonalnie do temperatury bezwzględnej

b) zależy wykładniczo od odwrotności temperatury

c) wzrasta wprost proporcjonalnie do logarytmu naturalnego z temperatury bezwzględnej

d) jest wprost proporcjonalne do ciepła parowania cieczy

17. Całkowita prężność pary nad roztworem zawierającym 1 mol cieczy A i 3 mole cieczy B, jeżeli wiadomo, że prężności par nad czystymi cieczami A i B są równe odpowiednio p_{0A} i p_{0B} , wynosi:

- a) $p_{0A} + 3p_{0B}$
- b) $4(p_{0A} + p_{0B})$
- c) $0,25p_{0A} + 0,75p_{0B}$
- d) $p_{0A} + p_{0B}$

18. Temperatura krzepnięcia roztworu substancji S w rozpuszczalniku R, w stosunku do temperatury krzepnięcia rozpuszczalnika R jest:

- a) zawsze większa
- b) jest większa, gdy substancją rozpuszczoną jest nieelektrolit
- c) jest mniejsza tylko wtedy, gdy substancją rozpuszczoną jest elektrolit
- d) zawsze mniejsza

19. Związek stałej równowagi K reakcji chemicznej zachodzącej w temperaturze T , ze zmianą entalpii swobodnej ΔG_r^0 towarzyszącej zajściu tej reakcji wyraża związek (R – stała gazowa):

- a) $\Delta G_r^0 = -RT \ln(K)$
- b) $\Delta G_r^0 = RT \ln(K)$
- c) $\Delta G_r^0 = -R \ln(K)$
- d) $\Delta G_r^0 = R \ln(K)$

20. Stałą równowagi K_r dla reakcji heterogenicznej $A_{(s)} + 2B_{(g)} = 2C_{(s)}$ wyraża równanie (p_i i c_j – oznaczają odpowiednio ciśnienia i stężenia reagentów i oraz j):

- a) $K_r = \frac{c_C^2}{c_A c_B^2}$
- b) $K_r = \frac{c_A c_B^2}{c_C^2}$
- c) $K_r = p_B^{-2}$
- d) $K_r = p_B^2$

Chemia krzemianów

1. Strukturę mulitu można wyprowadzić ze struktury:

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

2. Krzemian o wzorze: $\text{Mg}_6[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$ to:

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

3. Wzorowi tlenkowemu zasadowego glinokrzemianu $\text{K}_2\text{O} \cdot 6\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ odpowiada wzór koordynacyjny:

- a) $\text{KAlMg}_3[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_2$,
- b) $\text{KMg}_3[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2$,
- c) $\text{KMg}_3[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH})](\text{OH})$,
- d) $\text{KMg}_3[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}] \cdot \text{H}_2\text{O}$

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

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

5. Jednostki strukturalne w szkielecie fojazytu to:

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

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

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

7. Kaolinit to krzemian:

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

8. Skalenie alkaliczne to:

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

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

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

10. Czym różnią się struktury montmorillonity od wermikulitów:

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

11. Między pakietami w talku występuje wiązanie:

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

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

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

13. Silseskwioksany to:

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

14. Azbesty chryzotylowe to krzemiany:

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

15. Zeolity dzielimy na grupy ze względu na:

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

16. Synteza krzemianów metodą zol-żel polega na:

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

17. Najbardziej rozpowszechnione minerały w przyrodzie to :

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

18. Krzemianami nazywamy krystaliczne i amorficzne związki:

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

19. Wysokociśnieniowe formy SiO_2 to:

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

20. Granaty to:

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

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 fenylo-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).

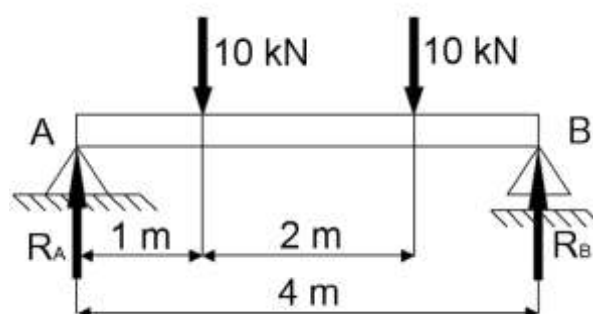
Podstawy mechaniki i konstrukcji maszyn

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

- a) prostopadły do kierunku ruchu,
- b) równoległy do kierunku ruchu,
- c) nieznan i dlatego rozkłada się ją na 2 składowe,
- d) tworzy z kierunkiem ruchu kąt 45° .

2. Wartości sił reakcji w podporach A oraz B przedstawionej na schemacie belki wynoszą:

- a) $R_A = 15 \text{ kN}$, $R_B = 5 \text{ kN}$,
- b) $R_A = 5 \text{ kN}$, $R_B = 10 \text{ kN}$,
- c) $R_A = 10 \text{ kN}$, $R_B = 10 \text{ kN}$,
- d) $R_A = 5 \text{ kN}$, $R_B = 15 \text{ kN}$.



3. Warunkiem koniecznym równowagi płaskiego dowolnego układu sił jest:

- a) $\sum_{i=1}^n P_{ix} = 0$, $\sum_{i=1}^n P_{iy} = 0$, $\sum_{i=1}^n M_{io} = 0$,
- b) $\sum_{i=1}^n P_{ix} = 0$, $\sum_{i=1}^n P_{iy} = 0$,
- c) $\sum_{i=1}^n P_{iy} = 0$, $\sum_{i=1}^n M_{io} = 0$,
- d) $\sum_{i=1}^n P_{ix} = 0$, $\sum_{i=1}^n M_{io} = 0$.

4. Dwie stałe charakteryzujące właściwości fizyczne materiałów to:

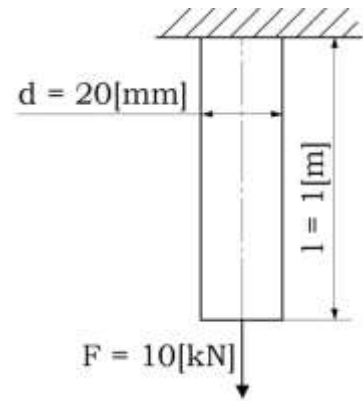
- a) granica plastyczności oraz wytrzymałość na rozciąganie,
- b) moduł sprężystości podłużnej (Younga) oraz granica plastyczności,
- c) liczba Poissona oraz granica plastyczności,
- d) moduł sprężystości podłużnej (Younga) oraz liczba Poissona.

5. Naprężenia dopuszczalne na rozciąganie dla elementu wykonanego ze stali i poddanego stałemu obciążeniu stanowią:

- a) iloczyn wytrzymałości stali na rozciąganie i całkowitego współczynnika bezpieczeństwa,
- b) iloraz granicy plastyczności stali i całkowitego współczynnika bezpieczeństwa,
- c) iloczyn granicy plastyczności stali i całkowitego współczynnika bezpieczeństwa,
- d) iloraz wytrzymałości na rozciąganie i współczynnika obciążenia.

6. Odształcenie bezwzględne stalowego pręta, który przedstawiono na schemacie wynosi:

- a) 2,38 [mm],
- b) 0,238 %,
- c) 0,152 [mm],
- d) 0,0152 %.



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

- a) jego długości,
- b) obciążenia,
- c) maksymalnej strzałki ugięcia,
- d) modułu sprężystości podłużnej (Younga).

8. Jak zmieni się sztywność prostokątnej belki poddanej zginaniu jeżeli jej wysokość zostanie podwojona:

- a) wzrośnie 2-krotnie,
- b) wzrośnie 4-krotnie,
- c) wzrośnie 8-krotnie,
- d) wzrośnie 16-krotnie.

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

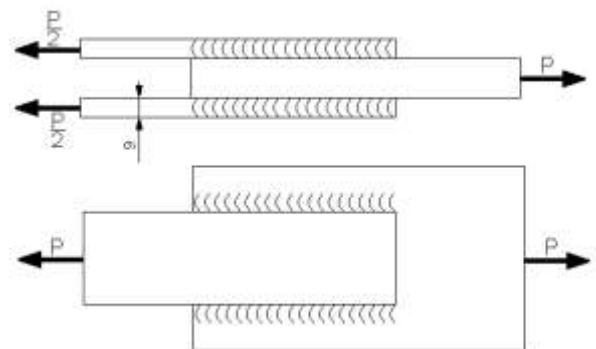
- a) siły niszczącej próbkę,
- b) maksymalnego momentu zginającego,
- c) naprężenia zginającego w przekroju złamania próbki,
- d) naprężenia ścinającego w przekroju złamania próbki.

10. Zgodnie z hipotezą Hubera wzór na naprężenia zredukowane dla płaskiego stanu naprężeń ma postać:

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

11. Długość obliczeniowa l_{obl} każdej ze spoin pachwinowych przedstawionych na schemacie wynosi:

- a) 50 mm,
- b) 100 mm,
- c) 35 mm,
- d) 70 mm.



$k'_{st} = 50 \text{ MPa}$, $g = 10 \text{ mm}$, $P = 70 \text{ kN}$

12. Wartość współczynnika jakości spoiny zależy od:

- a) kwalifikacji spawacza,
- b) rodzaju materiału z jakiego wykonane są elementy łączone,
- c) decyzji o poddaniu spoiny kontroli po jej wykonaniu,
- d) rodzaju spoiny.

13. Stal, z której wykonana jest śruba M16x80-6.8-A posiada następującą granicę plastyczności:

- a) 48 MPa,
- b) 14 MPa,
- c) 80 MPa,
- d) 480 MPa.

14. Śruba luźna w prawidłowo wykonanym złączu rozłącznym powinna być poddana:

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

15. Geometryczne cechy konstrukcyjne śruby pasowanej dobiera się z warunku wytrzymałościowego na:

- a) rozciąganie,
- b) ściskanie,
- c) zginanie,
- d) ścinanie.

16. Przekładnie mechaniczne redukujące obroty służą m.in. do:

- a) zwiększenia mocy użytecznej,
- b) zwiększenia momentu obrotowego,
- c) zwiększenia obrotów na wyjściu z przekładni,
- d) zmniejszenia momentu obrotowego na wyjściu przekładni.

17. Przekładnia zębata walcowa trójstopniowa posiada:

- a) 3 pary kół zębatach i 4 wały,
- b) 3 pary kół zębatach i 3 wały,
- c) 4 pary kół zębatach i 4 wały,
- d) 2 pary kół zębatach i 3 wały.

18. Sprzęgło jest elementem układu napędowego maszyny, który służy do:

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

19. Jeżeli moc na bębnie napędowym przenośnika osiągnęła wartość 10 kW, a jego prędkość obrotowa wynosi 5 obr/min, to moment obrotowy na bębnie posiada następującą wartość:

- a) 0,19 kNm,
- b) 1,91 kNm,
- c) 19,1 kNm,
- d) 191 kNm.

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

- a) cięgnowe, bezcięgnowe, z medium pośredniczącym,
- b) cięgnowe, bezcięgnowe, pojemnikowe,
- c) cięgnowe, pojemnikowe, z medium pośredniczącym,
- d) cięgnowe, przepychowe, pojemnikowe.

21. Materiały pyliste, toksyczne oraz posiadające wysoką temperaturę powinny być transportowane za pomocą przenośników:

- a) taśmowych,
- b) kubłkowych,
- c) zabierakowych,
- d) śrubowych.

22. Wydajność teoretyczna przenośnika taśmowego zależy od:

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

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 $A \rightarrow B + C$ stężenie B w chwili $t > 0$ wyniosło x . Jeżeli stężenie A w chwili $t = 0$ wyniosło 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 $2A + B \rightarrow C + 2D$ 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 adsorbentu nie zajętej przez cząsteczki (atomy) adsorbentu
- d) jest wprost proporcjonalna do ciśnienia adsorbentu i odwrotnie proporcjonalna do ułamka powierzchni adsorbentu 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) $r = kc_Ac_B$
- b) $r = kc_Ac_Bc_C$
- c) $r = kc_B^2c_C$
- d) $r = kc_Ac_B^2c_C$

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) $\alpha = 1 - ke^{t^n}$
- 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 $\text{Cr} = \text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^-$ 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) $\text{Ag}|\text{AgCl}_{(\text{s})}|\text{Cl}^-$
- b) $\text{Pt}|\text{AgCl}_{(\text{s})}|\text{Cl}^-$
- c) $\text{Ag}|\text{AgNO}_3$
- d) $\text{Pt}|\text{Cl}_{2(\text{g})}|\text{Cl}^-$

20. Akumulator ołowiowy jest ogniwem chemicznym o schemacie:

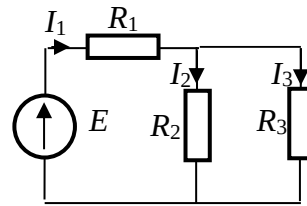
- a) $\text{Pb}|\text{H}^+||\text{H}^+|\text{PbO}_2$
- b) $\text{Pb}|\text{PbSO}_{4(\text{s})}||\text{H}_2\text{SO}_4|\text{Pb}$
- c) $\text{Pb}|\text{H}_2\text{SO}_4||\text{H}_2\text{SO}_4|\text{PbO}_2$
- d) $\text{Pb}|\text{PbSO}_{4(\text{s})}||\text{H}_2\text{SO}_4|\text{PbO}_2$

Elektrotechnika i elektronika

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

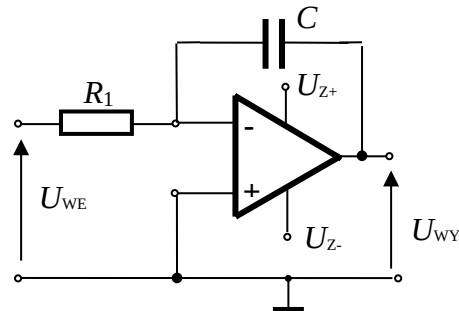
Dane: $E=9V$, $R_1=1\Omega$, $R_2=6\Omega$, $R_3=3\Omega$.

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



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

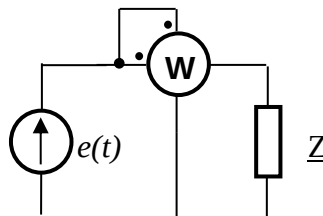
- a) wzmacniacz odwracający
- b) układ kondensatorowy
- c) układ całkujący
- d) układ różniczkujący



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

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

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



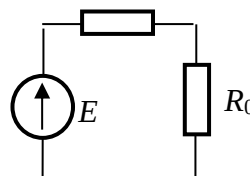
4. Który z metali ma największą przewodność elektryczną właściwą w temperaturze pokojowej (jest najlepszym przewodnikiem elektryczności)?

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

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

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

- a) $P_0=4W$
- b) $P_0=16W$
- c) $P_0=24W$
- d) $P_0=8W$

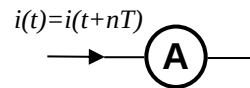


6. Zasada superpozycji obowiązuje tylko w obwodach:

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

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

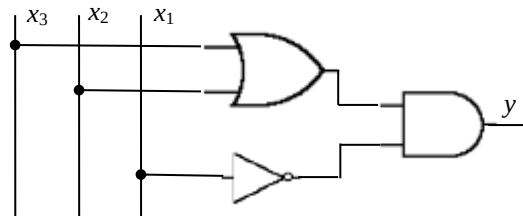
- a) $I_A = \frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt$
- b) $I_A = \frac{1}{T} \sqrt{\int_0^T i(t)^2 dt}$
- c) $I_A = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i(t)^2 dt}$
- d) $I_A = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt}$



Amperomierz True RMS AC

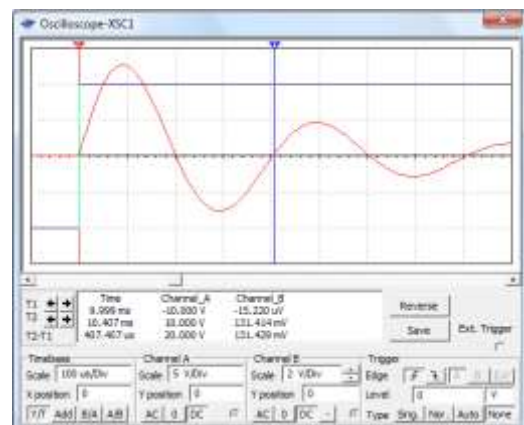
8. Jaką funkcję logiczną realizuje układ cyfrowy?

- a) $y = x_2 \cdot x_3 \cdot \overline{x_1}$
- b) $y = x_2 \cdot x_3 + \overline{x_1}$
- c) $y = x_2 + x_3 + \overline{x_1}$
- d) $y = (x_2 + x_3) \cdot \overline{x_1}$



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

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



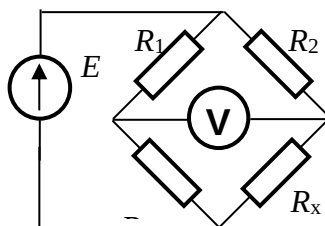
10. W symetrycznych układach trójfazowych przy połączeniu tego samego odbiornika w gwiazdę i w trójkąt obowiązuje zależność między mocami:

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

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

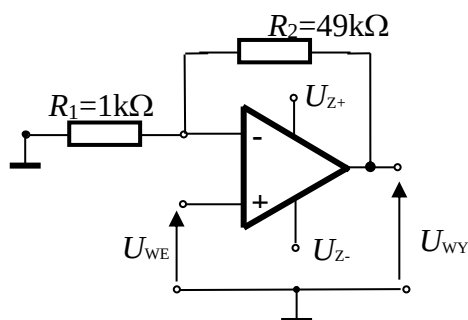
Dane: $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3\Omega$

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



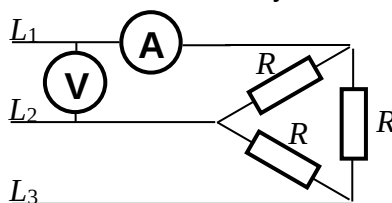
12. Na wejściu wzmacniacza zbudowanego w oparciu o wzmacniacz operacyjny przyłożono sygnał o napięciu $U_{WE} = 10 \text{ mV}$. Napięcie na wyjściu wzmacniacza U_{WY} wynosi:

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



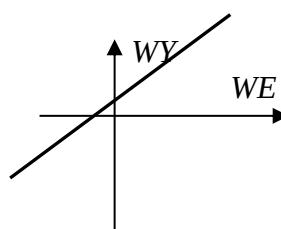
13. W symetrycznym układzie trójfazowym woltomierz wskazuje $U_V = 400 \text{ V}$, $R = 100\Omega$. Amperomierz wskaże I_A :

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



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

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

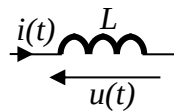


15. Dla obwodu prądu sinusoidalnego zależność pomiędzy mocą czynną P , bierną Q i pozorną S wyraża się wzorem:

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

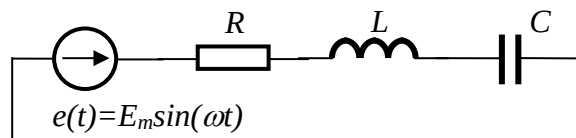
16. Zależność pomiędzy prądem a napięciem dla indukcyjności L wyraża się wzorem:

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



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

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



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

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

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

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

20. Przetwornik analogowo-cyfrowy 8 bitowy ma stanów:

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

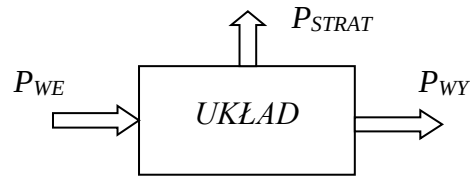
21. Sprawność energetyczna układu przetwarzającego energię wyraża się wzorem:

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

b) $\eta = \frac{P_{WY}}{P_{WE}} 100\%$

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

d) $\eta = \frac{P_{STRAT}}{P_{WE}} 100\%$



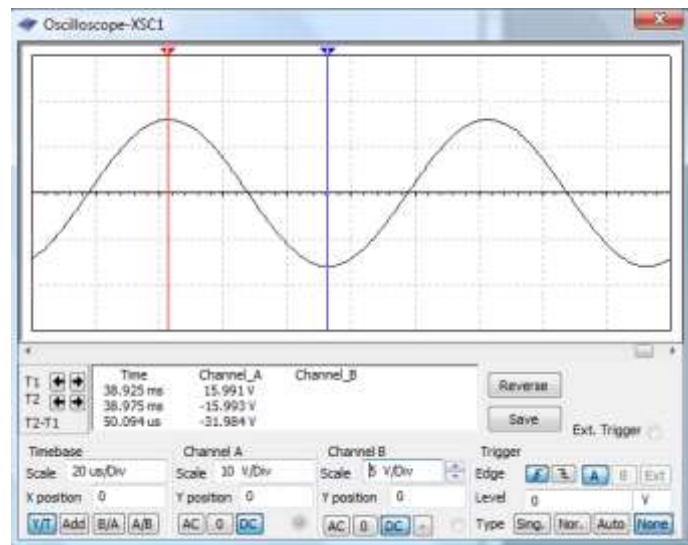
22. Oscyloskop przedstawia sygnał sinusoidalny o amplitudzie U_m i częstotliwości f :

a) $U_m = 10V$ i $f = 20kHz$

b) $U_m = 16V$ i $f = 20kHz$

c) $U_m = 16V$ i $f = 10kHz$

d) $U_m = 10V$ i $f = 10kHz$



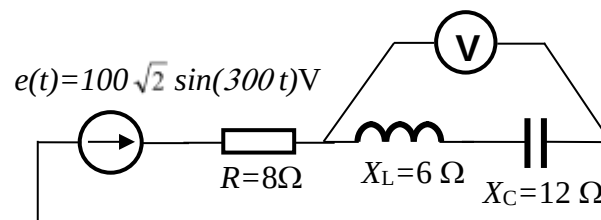
23. W obwodzie prądu sinusoidalnego w stanie ustalonym wskazanie woltomierza wynosi:

a) $U_V = 60V$

b) $U_V = 103,9V$

c) $U_V = 100V$

d) $U_V = 180V$



24. Idealny transformator o przekładni napięciowej $n = \frac{U_1}{U_2} = 5$ obciążono rezystancją R_0

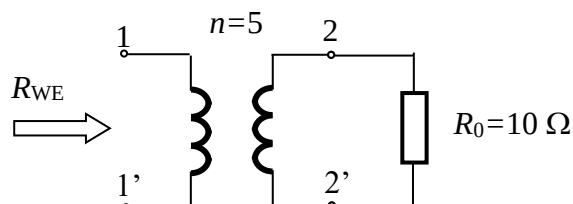
$= 10 \Omega$. Rezystancja wejściowa układu wynosi:

a) $R_{WE} = 10 \Omega$

b) $R_{WE} = 50 \Omega$

c) $R_{WE} = 2 \Omega$

d) $R_{WE} = 250 \Omega$



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 [kJ x godz/m²]
- c) gdy ilość ciepła przekracza 2500 [W/m³]
- 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 „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 użytkowaniem 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 zlecenia 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

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. Minerały 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 zbliźniaczeń,
- 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 $>0,5\ \text{mm}$.
- 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,

Podstawy Inżynierii Materiałów

1. Wielkość zarodka krytycznego r^* podczas krystalizacji:

- a) maleje wraz ze wzrostem odchylenia od stanu równowagi
- b) rośnie wraz ze wzrostem odchylenia od stanu równowagi
- c) odchylenie od stanu równowagi nie ma wpływu na tę wielkość
- d) wielkość zarodka zależy od temperatury otoczenia

2. Wielkość przechłodzenia stopu ceramicznego wynosi odpowiednio ΔT_1 , ΔT_2 , ΔT_3 , przy czym $\Delta T_1 > \Delta T_2 > \Delta T_3$. Niech r^* oznacza promień zarodka krytycznego, ΔG^* entalpię swobodną procesu krystalizacji. Które nierówności są prawdziwe:

- a) $r_2^* > r_3^* > r_1^*$, $\Delta G_2^* > \Delta G_3^* > \Delta G_1^*$
- b) $r_3^* > r_2^* > r_1^*$, $\Delta G_3^* > \Delta G_2^* > \Delta G_1^*$
- c) $r_1^* > r_2^* > r_3^*$, $\Delta G_1^* > \Delta G_2^* > \Delta G_3^*$
- d) $r_1^* > r_3^* > r_2^*$, $\Delta G_1^* > \Delta G_3^* > \Delta G_2^*$

3. Zarodkowanie heterogeniczne zachodzi:

- a) w fazie gazowej
- b) w fazie ciekłej
- c) w fazie stałej
- d) z udziałem obcych powierzchni

4. Który z wymienionych ciekłych stopów musi być najszybciej ochładzany, aby po zastygnięciu uzyskać amorficzną (bezpostaciową) fazę stałą:

- a) $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2$
- b) GeO_2
- c) Cu
- d) SiO_2

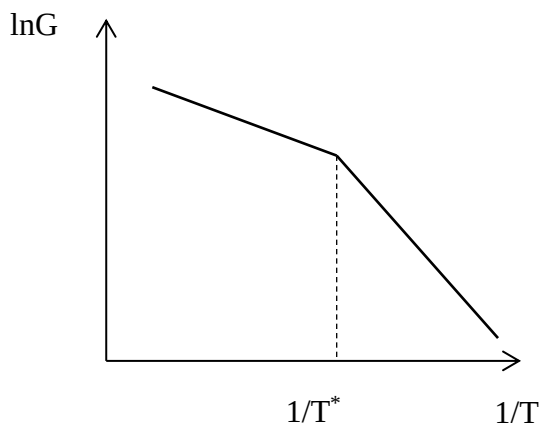
5. W procesie CVD otrzymano warstwy Si_3N_4 na podłożu metalicznym. Parametr chropowatości podłoża $R_a = 0,05$, po procesie osadzania zmniejszył się do $R_a = 0,01$. Wzrost warstw limitowany był przez:

- a) dyfuzyjny transport masy w fazie gazowej
- b) transport konwekcyjny
- c) reakcje chemiczne na powierzchni
- d) dyfuzyjny transport gazowych produktów reakcji

6. Energia powierzchniowa właściwa określa:

- a) energię potrzebną do utworzenia jednostkowej powierzchni
- b) energię jaką posiada jednostkowa powierzchnia
- c) tylko odpowiedź a) jest prawdziwa
- d) odpowiedzi a) i b) są prawdziwe

7. Szybkość wzrostu warstw w procesie CVD zależy od temperatury podłoża. W układzie zależności $\ln G - 1/T$ (G – szybkość wzrostu, T – temperatura) podać mechanizmy limitujące wzrost warstw w odpowiednich zakresach temperatur:



a) reakcje na powierzchni dla $T < T^*$ i dyfuzja w fazie gazowej dla $T > T^*$

- b) reakcje na powierzchni dla $T > T^*$ i dyfuzja w fazie gazowej dla $T < T^*$
- c) zarodkowanie dla $T > T^*$; wzrost kryształów dla $T < T^*$
- d) żadna z odpowiedzi nie jest prawidłowa

8. Proces przegrupowania ziarn podczas spiekania prowadzi do (wskaż odpowiedź nieprawdziwą):

- a) utworzenia części powierzchni ciało stałe-ciało stałe
- b) spadku entalpii swobodnej układu
- c) wzrostu pustych przestrzeni
- d) wzrostu gęstości układu

9. Rozwinięcie powierzchni proszku złożonego z jednakowych kulistych ziarn wynosi $1,2 \cdot 10^3 \text{ m}^2/\text{kg}$.

Jeśli jednostkowa energia dla powierzchni ciało stałe – gaz wynosi 10 J/m^2 , a dla powierzchni ciało stałe – ciało stałe $0,2 \text{ J/m}^2$, to wówczas spadek entalpii swobodnej związany z procesem spiekania wynosi:

- a) 952 J/kg
- b) 1188 J/kg
- c) 1210 J/kg
- d) 527 J/kg

10. Gradient stężenia wakuacji w szyjce podczas spiekania jest konsekwencją:

- a) adaptacji powierzchni ziarn
- b) odparowania części atomów na skutek wzrostu temperatury
- c) dyfuzji atomów na powierzchnię ziarna
- d) naprężeń w szyjce

11. Jeśli w danym etapie procesu spiekania dominuje mechanizm parowania i kondensacji, to wówczas skurcz materiału:

- a) rośnie liniowo
- b) rośnie z czasem jak $t^{1/p}$ (p – wielkość zależna od mechanizmu przenoszenia masy)
- c) w takim przypadku nie obserwuje się skurczu
- d) rośnie z czasem i zmiany te opisane są złożonym równaniem

12. Szybkość spiekania w fazie stałej:

- a) nie zależy od wielkości proszku

b) zależy i określone jest równaniem $\frac{t_1}{t_2} = \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^p$; t – czas, R- promień ziarna, p – stała

zależna od mechanizmu przenoszenia masy

c) zależy i określone jest równaniem $\frac{t_2}{t_1} = \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^p$

d) zależy i określone jest równaniem $\frac{t_1}{t_2} = \frac{R_1}{R_2}$

13. W procesie spiekania w fazie stałej występuje dyfuzyjny transport masy różnego rodzaju.

Wskaż, który z procesów posiada największą energię aktywacji:

- a) dyfuzja po granicach ziarn
- b) dyfuzja w fazie gazowej
- c) dyfuzja po swobodnych powierzchniach
- d) dyfuzja objętościowa

14. W procesie spiekania w fazie stałej następuje proces zamykania kanalikowych porów otwartych (katastrofa topologiczna). Podaj warunek ich niestabilności,

jeżeli $\bar{r}$ - średni promień, l – długość

- a) $2\pi\bar{r} > l$
- b) $2\pi\bar{r} \leq l$
- c) $4\pi\bar{r}^2 = l^2$
- d) $\frac{4}{3}\pi\bar{r}^3 = l^3$

15. W czasie rozrostu ziarn w procesie spiekania granica międzyziarnowa przesuwa się od ziarna:

- a) mniejszego w kierunku większego, jeżeli to ostatnie ma wklęsłą powierzchnię graniczną
- b) mniejszego w kierunku większego, jeżeli to ostatnie ma wypukłą powierzchnię graniczną
- c) większego w kierunku mniejszego, jeżeli to ostatnie ma wypukłą powierzchnię graniczną
- d) większego w kierunku mniejszego, jeżeli to ostatnie ma wklęsłą powierzchnię graniczną

16. Krytyczna wielkość ziarn jest to:

- a) maksymalny rozmiar ziarna, który nie może być przekroczony z uwagi na uruchomienie procesu hamowania ziarn
- b) rozmiar ziarna, po osiągnięciu którego następuje dekohezja materiału
- c) minimalny rozmiar ziarna po osiągnięciu którego następuje dekohezja materiału
- d) rozmiar ziarna, po osiągnięciu którego następuje konsolidacja materiału

17. Przebieg procesów przenoszenia masy w trakcie spiekania z udziałem fazy ciekłej zależy od (wskaż odpowiedź błędną)

- a) gęstości fazy ciekłej
- b) ilości fazy ciekłej
- c) zwilżania ciała stałego przez ciecz
- d) lepkości fazy ciekłej

18. Niereaktywna ciecz, której udział objętościowy jest równy ok. 10%, a kąt zwilżania ciała stałego wynosi ok. 0° :

- a) będzie ułatwiać przegrupowanie ziarn i wpływać na zjawiska dyfuzyjne
- b) nie będzie odgrywać żadnej roli na jakimkolwiek etapie spiekania
- c) będzie w niewielkim stopniu modyfikować pierwsze etapy spiekania
- d) będzie tworzyć fazę ciągłą w układzie i wpływać na rozrost ziarn

19. Wskaż od jakich procesów zależy przebieg spiekania z dużym udziałem (powyżej 30%) niereaktywnej cieczy:

- a) dyfuzji objętościowej
- b) dyfuzji w fazie ciekłej
- c) wypełnienie pustych przestrzeni przez ciecz i usuwanie pęcherzyków gazu
- d) dyfuzji w fazie gazowej

20. Spadek entalpii swobodnej podczas spiekania reakcyjnego („chemicznego”) jest związany ze zmianą:

- a) energii powierzchniowej
- b) energii rozproszonej
- c) energii wynikającej ze zmiany składu chemicznego
- d) objętości układu

Inżynieria chemiczna

1. Równanie Fouriera określa ilość ciepła płynącego:

- a) Równolegle do izoterm
- b) Skośnie do izoterm
- c) Prostopadle do izoterm
- d) Jest niezależne od rozkładu izoterm

2. Wymiar współczynnika przewodzenia ciepła w układzie SI to:

- a) W/mK
- b) W/m^2
- c) $\text{W/m}^2\text{Ksek}$
- d) $\text{kcal/m} \cdot \text{h} \cdot \text{deg}$

3. Wartość współczynnika przewodzenia ciepła ciał krystalicznych:

- a) jest stała
- b) wzrasta wraz z temperaturą
- c) maleje ze wzrostem temperatury
- d) zależy od wymiarów geometrycznych

4. Ilość energii wypromieniowywanej przez ciało doskonale czarne jest proporcjonalna do:

- a) T ,
- b) T^2
- c) T^3
- d) T^4

5. Temperaturę ciała szarego o nieznanej emisyjności można prawidłowo mierzyć pirometrem:

- a) całkowitego promieniowania
- b) monochromatycznym
- c) dwubarwowym
- d) fotoelektrycznym

6. Siłę termoelektryczną metali i stopów określa się względem

- a) miedzi
- b) platyny
- c) palladu
- d) irydu

7. Współczynnik absorpcji ciała doskonale białego:

- a) jest równy zero
- b) jest równy jedności
- c) jest mniejszy od jedności
- d) jest większy od jedności

8. Prędkość średnia w ruchu laminarnym jest

- a) jest równa prędkości w osi przewodu
- b) jest równa $\frac{2}{3}$ prędkości w osi
- c) jest równa $\frac{1}{2}$ prędkości w osi
- d) jest równa $\frac{2}{3}$ prędkości w osi

9. Cząstki kuliste opadają laminarnie, gdy l. Reynoldsa jest:

- a) mniejsza od 0,4
- b) mniejsza od 1,0
- c) mniejsza od 2100
- d) mniejsza od 3000

10. Zawiesinę submikronową można rozdzielić przez:

- a) filtrację grawitacyjną
- b) filtrację wirówkową
- c) filtrację ciśnieniową
- d) sedymentację i dekantację

11. Która z wymienionych cieczy nie jest cieczą reostabilną:

- a) Newtonowska
- b) pseudoplastyczna
- c) tiksotropowa
- d) lepkosprężysta

12. Proces chemiczny to przemiana, w której:

- a) zmienia się rodzaj cząstek, stan termodynamiczny układu jest stały
- b) zmienia się stan termodynamiczny układu
- c) dowolna przemiana w stałym stanie termodynamicznym
- d) reakcji chemicznej towarzyszą procesy fizyczne

13. Temperatura zera w Międzynarodowej Praktycznej Skali Temperatury jest równa:

- a) 0° Celsjusza
- b) 0° Farenheita
- c) 0° Reumira
- d) 0° skali termodynamicznej

14. Ujednoradnianie mas plastycznych prowadzić można:

- a) w młynie grawitacyjnym
- b) mieszadłem propelerowym
- c) mieszadłem „zetowym lub dwuzetowym”
- d) w młynie planetarnym

15. Prędkość obrotowa młyna grawitacyjnego zależy od:

- a) masy mielników
- b) gęstości mielników
- c) średnicy młyna
- d) wielkości mielników

16. Nacza to:

- a) Filtr grawitacyjny
- b) filtr bębnowy
- c) filtr próżniowy
- d) filtr ciśnieniowy

17. Częstki o wielkości $>0,005\mu\text{m}$ usuwamy z gazów przy pomocy:

- a) Elektrofiltrów
- b) filtrów workowych
- c) filtrów olejowych
- d) cyklonów

18. Siła oporu ośrodka przy laminarnym opadaniu cząstek zależy od:

- a) kwadratu średnicy cząstki kwadratu prędkości opadania i lepkości ośrodka
- b) średnicy cząstki prędkości opadania i lepkości ośrodka
- c) średnicy cząstki i kwadratu prędkości opadania i lepkości ośrodka
- d) kwadratu średnicy cząstki prędkości opadania i lepkości ośrodka

19. Średnica zastępcza przewodu jest równa:

- a) promieniowi hydraulicznemu
- b) podwojonej wartości promienia hydraulicznego
- c) potrojonej wartości promienia hydraulicznego
- d) czterokrotnej wartości promienia hydraulicznego

20. Przy pomocy rurki Pitota możemy określić:

- a) ciśnienie statyczne w przewodzie
- b) ciśnienie kinetyczne w przewodzie
- c) różnicę ciśnienia statycznego i kinetycznego
- d) objętościowe natężenie przepływu

Maszynoznawstwo ceramiczne

1. Rozdział zbioru ziaren na ziarna o jednakowych w pewnym zakresie rozmiarach lub jednakowych gęstościach przy różnych rozmiarach nazywamy

- a) Klasyfikacją
- b) Przesiewaniem
- c) Rozdzielaniem
- d) Dystrybucją

2. W wyniku ruchu po powierzchni roboczej i przechodzenia ziaren najmniejszych przez otwory strumień nadawy na przesiewaczu dzieli się na dwa produkty:

- a) Górny – *odsiew* i dolny – *przesiew*.
- b) Nadawa i produkt
- c) Nadziarno i podziarno
- d) Dobry i zły

3. Wskaźnik podrzutu wyraża:

- a) Stosunek maksymalnej wartości składowej normalnej przyśpieszenia rzeszota do składowej normalnej przyśpieszenia ziemskiego
- b) Wysokości, na jaką jest podrzucane ziarno do amplitudy rzeszota
- c) Masy, nadawy która jest podrzucona do masy nadawy będącej na rzeszocie
- d) Amplitudy rzeszota do amplitudy wibratora

4. Przesiewacze płaskie stanowiące podstawową grupę przesiewaczy, o różnych rozwiązaniach konstrukcyjnych, przeznaczone są do przesiewania wszelkiego rodzaju ziaren w zakresie

- a) 100 mm do ok. 40 μ m
- b) 400 mm do 20 mm
- c) 100 mm do 1 mm
- d) 200 mm do 0,5 mm

5. Do materiałów o ziarnach poniżej 100 μ m stosuje się

- a) Separatory powietrzne.
- b) Przesiewanie na sitach na sucho
- c) Przesiewanie na sitach na mokro
- d) Przesiewacze szybkobieżne

6. Ziarno 80 % to:

- a) Rozmiar ziarna w zbiorze, który odpowiada średnicy oczka sita przez które przechodzi 80 % masy ziaren
- b) Rozmiar ziarna równy 80 % średnicy maksymalnej
- c) Rozmiar ziarna równy 80% masy średnicy maksymalnej
- d) Rozmiar ziarna odpowiadający 80% rozmiarów wszystkich ziaren w zbiorze

7. Stopień rozdrobnienia 80% to:

- a) $i_{80} = D_{80}/d_{80}$
- b) $i_{80} = 80\% D_{\max}/d_{\max}$
- c) $i_{80} = 80\% d_{\max} /D_{\max}$
- d) $i_{80} = 80\% D/d$

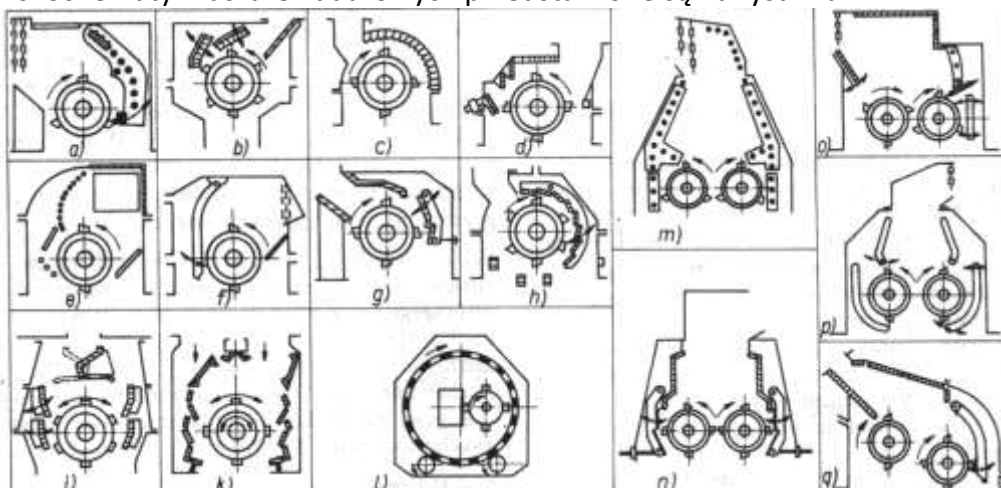
8. Kruszarki stożkowe I stopnia kruszenia przyjmują nadawę rozmiaru D i osiągają wydajność Q

- a) $D=1200$; $Q = 2500$ t/h
- b) $D < 1500$; $Q < 3200$ t/h
- c) $D > 1500$; $Q > 4000$ t/h
- d) $D < 100$; $Q > 500$ t/h

9. Dla materiałów o twardości powyżej 5 stopni w skali Mosha można stosować

- a) kruszarki szczękowe i stożkowe z wałem wspartym
- b) kruszarki wirnikowe;
- c) kruszarki walcowe,
- d) walcowo – szczękowe

10. Schematy kruszarek udarowych przedstawione są na rysunku

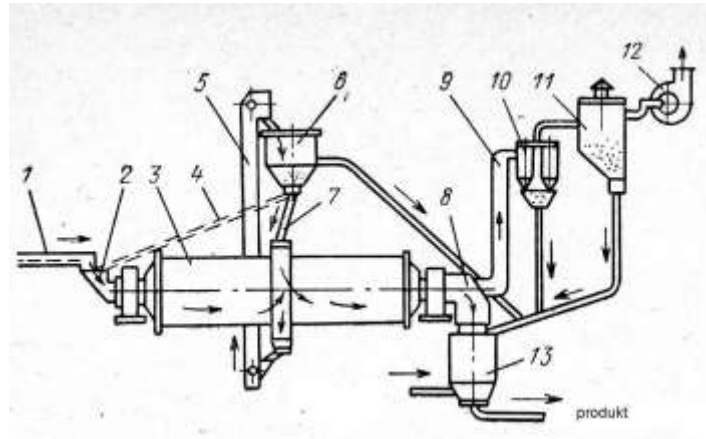


- a) Wszystkie
- b) a-h
- c) m-q
- d) e-k

11. Młyny rurowe to młyny, których stosunek długości komory L do jej średnicy D wynosi:

- a) 3 do 6
- b) $<1,5$
- c) 2
- d) >6

12. Rysunek przedstawia



- a) Schemat młyna bębnowego o działaniu okresowym z układem odpylania
- b) Schemat pracy młyna bębnowego kulowego działającego w cyklu zamkniętym
- c) Schemat instalacji do produkcji gipsu
- d) Schemat przepływu powietrza w instalacji odpylającej

13. Prędkość obrotową komory młyna dobiera się ze względu na :

- a) Sposobu mielenia
- b) Rozmiarów młyna
- c) Rozmiarów mielników
- d) Sposobu mielenia i średnicy komory młyna

14. Moc napędu młyna grawitacyjnego przy udarowym sposobie działania zależy od:

- a) Kształtu mielników
- b) Rodzaju wykładziny
- c) Prędkości obrotowej komory
- d) Masy wsadu i prędkości obrotowej komory

15. Młyny wibracyjne stosowane są do mielenia:

- a) Drobnego i bardzo drobnego
- b) Zgrubnego
- c) Tylko do mielenia korundu
- d) Surowców ilastych

16. Proces mielenia w młynach tocznych polega na:

- a) Działaniu sił mechanicznych wywieranych poprzez dwie powierzchnie, z których jedna toczy się po drugiej a między nimi znajduje się mielony materiał
- b) Uderzaniu nadawy o obrotowe walce
- c) Działaniu sił stycznych w wyniku przesuwania się dwóch powierzchni, między którymi toczy się nadawa
- d) Działaniu sił bezwładności nadawy

17. Mieszalniki wibracyjne stosuje się do:

- a) Mieszania masy gipsowej
- b) Mieszania gęstych mas betonowych
- c) Mieszania materiałów gliniastych
- d) Podtrzymywania masy w stanie zawieszania

18. Zasilacz talerzowy stosuje się do materiałów:

- a) Plastycznych
- b) Sypkich
- c) Zawilgoconych
- d) Kawałkowanych

19. Elementy mieszające w mieszarce łopatowej wykonują obrót:

- a) Tylko wokół własnej osi
- b) Tylko wokół obudowy mieszalnika
- c) Wokół własnej osi i obudowy
- d) Nie wykonują ruchu obraca się obudowa

20. Kąt rozwarcia szczęk w kruszarkach szczękowych, zależy od :

- a) Rozmiaru nadawy
- b) Wartości współczynnika tarcia nadawy o stal
- c) Wartości współczynnika tarcia nadawy na powierzchni szczęk
- d) Wartości współczynnika tarcia wewnętrznego

21. Zabezpieczenie kruszarki szczękowej przed przeciążeniem za pomocą płyty rozporowej należy do grupy:

- a) Zabezpieczenia hydraulicznego
- b) Zabezpieczenia zniszczalnego
- c) Zabezpieczenia ciernego
- d) Zabezpieczenia dźwigniowego

22. Wychód w przeróbce mechanicznej surowców jest to:

- a) Procentowa ilość produktu otrzymanego z przeróbki w danej maszynie
- b) Przepustowość maszyny
- c) Ilość nadawy wprowadzonej do maszyny w jednostce czasu
- d) Stosunek nadawy do produktu

23. Kruszątki szczękowe z prostym ruchem szczęki służą przede wszystkim do rozdrabniania:

- a) Surowców średnio twardych i twardych
- b) Surowców twardych i bardzo twardych, o dużej ścieralności
- c) Surowców o dużej nasiąkliwości i zawartości SiO_2
- d) Surowców miękkich o dużej plastyczności

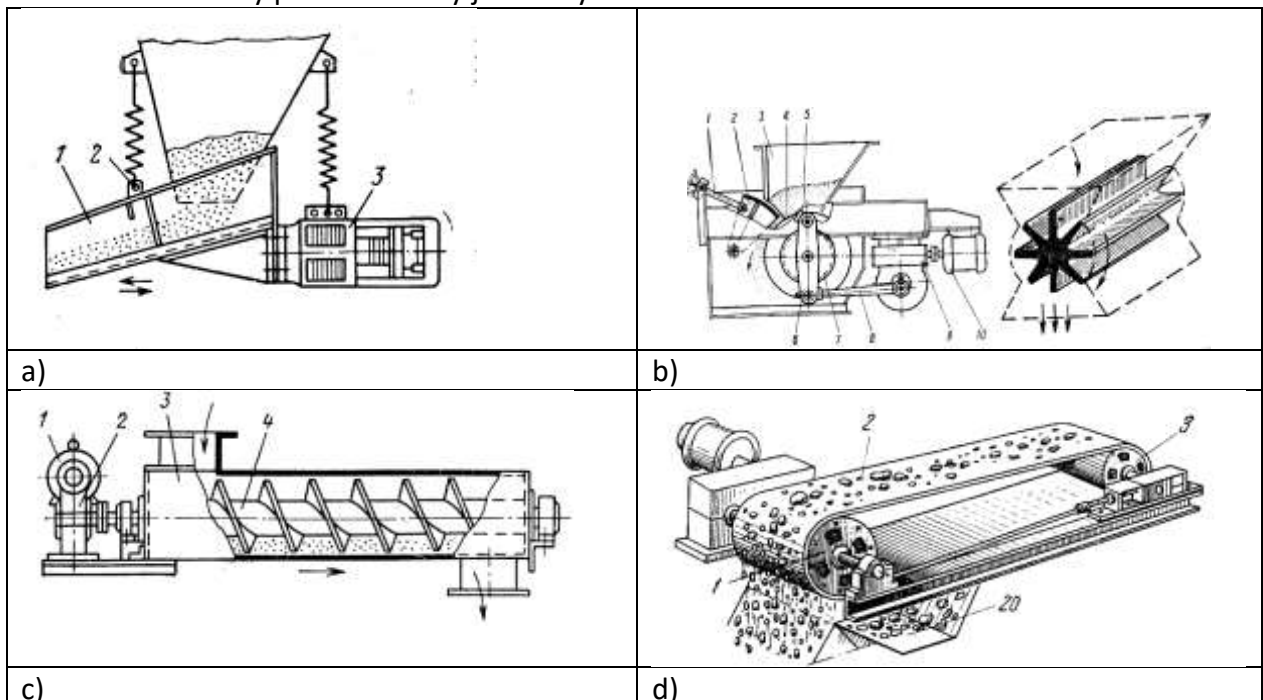
24. Prędkość obrotowa wału mimośrodowego kruszątki szczękowej gwarantująca uzyskanie największej jej wydajności zależy od:

- a) Skoku i wydajności
- b) Skoku i profilu szczęki
- c) Skoku i kąta rozwarcia szczęk
- d) Skoku i wartości otwartej szczeliny wylotowej

25. Wskaźnik podrzutu o wartości 3,0 do 3,2 powoduje skutek w postaci:

- a) Brak podrzutu, materiał ślizga się po sicie
- b) Delikatne przesiewanie, łatwo przesiewalnych materiałów
- c) Delikatne przesiewanie, trudno przesiewalnych materiałów
- d) Ostre przesiewanie, materiałów trudno przesiewalnych

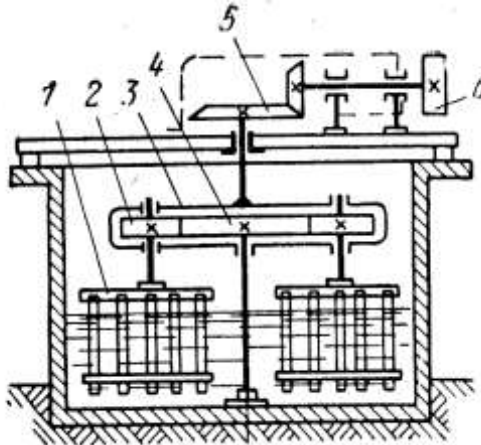
26. Zasilacz celkowy przedstawiony jest na rysunku:



27. Przesiewacze z rusztami ruchomymi stosuje się do:

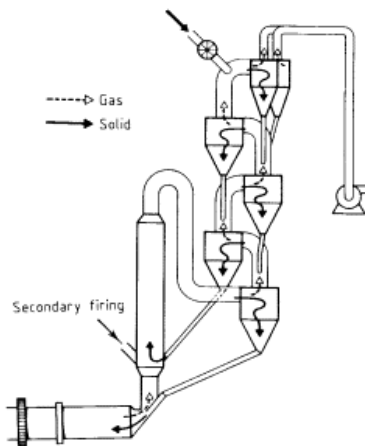
- a) Wydzielenia najgrubszych klas w zakresie 80-200 mm
- b) Separacji części metalowych
- c) Frakcjonowania nadawy
- d) Przesiewania klas <1mm

28. Rysunek przedstawia:



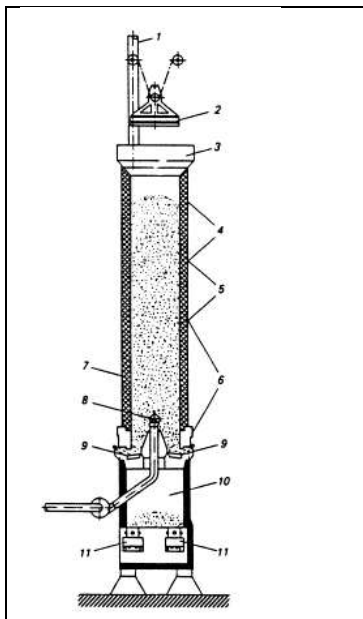
- a) Mieszalnik łopatyowy planetarny stosowany do rozpuszczania materiałów gliniastych z jednoczesnym mieszaniem dodatków.
- b) Mieszalnik łopatyowy dwu wałowy przeciw prądowy
- c) Mieszalnik do przygotowania masy gipsowej
- d) Mieszalnik do przygotowania masy betonowej

29. Rysunek przedstawia:



- a) Schemat czterostopniowego cyklonowego wymiennika ciepła pieca obrotowego
- b) Schemat czterostopniowego cyklonowego wymiennika ciepła pieca obrotowego reaktorem kalcynującym
- c) Schemat pieca obrotowego do produkcji klinkieru cementowego
- d) Schemat instalacji do odpylania pieca obrotowego

30. Rysunek przedstawia:



- a) Schemat pieca obrotowego
- b) Schemat pieca szybowego do wypału wapna
- c) Schemat pieca do prażenia gipsu
- d) Schemat instalacji odpylającej

Elementy automatyki

1. Zamknięty układ regulacji automatycznej to układ w którym:

- a) obiekt regulacji objęty jest ujemnym sprzężeniem zwrotnym
- b) obiekt regulacji objęty jest dodatnim sprzężeniem zwrotnym
- c) rodzaj użytego sprzężenia zależy od właściwości dynamicznych obiektu regulacji
- d) rodzaj użytego sprzężenia zależy od przyjętego algorytmu regulacji

2. W układzie automatycznej regulacji stałowartościowej sygnał wielkości regulowanej:

- a) podąża za zmianami sygnału wartości zadanej
- b) jest stabilizowany wokół wybranej wartości zadanej
- c) podąża za programowanymi zmianami wartości zadanej
- d) odpowiedzi a, b i c są błędne

3. Zastosowanie transformacji Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych umożliwia:

- a) uzyskanie wyników obarczonych mniejszymi błędami
- b) uproszczenie obliczeń poprzez zamianę równań różniczkowych na równania algebraiczne
- c) obniżenie rzędu pochodnych
- d) uzyskanie bezpośredniego rozwiązania analitycznego

4. Transmitancja wypadkowa $G(s)$ równolegle połączonych elementów jest równa:

- a) iloczynowi transmitancji tych elementów
- b) sumie transmitancji tych elementów
- c) odwrotności iloczynu transmitancji tych elementów
- d) odwrotności sumy transmitancji tych elementów

5. Moduł transmitancji widmowej:

- a) to stosunek amplitudy harmonicznego wymuszenia do amplitudy harmonicznego odpowiedzi
- b) określa przesunięcie fazowe pomiędzy sygnałem wejściowym i wyjściowym
- c) opisuje sposób w jaki obiekt przetwarza sygnały impulsowe
- d) to stosunek amplitudy harmonicznego odpowiedzi do amplitudy harmonicznego wymuszenia

6. Dzielnik napięcia to element:

- a) całkujący
- b) różniczkujący
- c) inercyjny
- d) proporcjonalny

7. Występowanie oscylacji wielkości regulowanej w układzie regulacji dwupołożeniowej związane jest z:

- a) użytym algorytmem regulacji
- b) dynamiką obiektu regulacji
- c) z poziomem wartości zadanej
- d) zakłóceniami działającymi na obiekt regulacji

8. Sygnałem wyjściowy z czujnika temperatury w formie termopary jest:

- a) natężenie prądu
- b) częstotliwość
- c) rezystancja
- d) napięcie

9. Transmitancja operatorowa regulatora PID ma postać:

- a) $G_{PID}(s) = k_p(1 + \frac{1}{sT_i} + sT_d)$
- b) $G_{PID}(s) = k_p(1 + sT_i + T_d)$
- c) $G_{PID}(s) = k_p(1 + \frac{1}{sT_i})$
- d) $G_{PID}(s) = k_p(1 + sT_d)$

10. Dynamikę obiektu regulacji w pakiecie symulacyjnym Matlab Simulink można zamodelować przy pomocy następującego bloku funkcjonalnego:

- a) step
- b) sine wave
- c) transfer function
- d) scope

11. Transmitancja operatorowa to:

- a) stosunek transformaty wielkości wyjściowej do transformaty wielkości wejściowej
- b) stosunek transformaty wielkości wejściowej do transformaty wielkości wyjściowej
- c) stosunek amplitudy harmonicznego sygnału wyjściowego do amplitudy harmonicznego sygnału wejściowego
- d) odpowiedź układu na wymuszenie skokowe

12. Transmitancja wypadkowa $G(s)$ szeregowo połączonych elementów jest równa:

- a) iloczynowi transmitancji tych elementów
- b) sumie transmitancji tych elementów
- c) odwrotności iloczynu transmitancji tych elementów
- d) odwrotności sumy transmitancji tych elementów

13. Uchyb regulacji to:

- a) różnica pomiędzy sygnałem wartości zadanej i sygnałem wielkości regulowanej
- b) różnica pomiędzy sygnałem wielkości regulowanej i sygnałem wartości zadanej
- c) różnica pomiędzy sygnałem wartości zadanej i sygnałem sterowania
- d) suma sygnałów wartości zadanej i wielkości regulowanej

14. Transformata Laplace'a skoku jednostkowego wynosi:

- a) 1
- b) $\frac{1}{s}$
- c) e^{-as}
- d) $\frac{1}{s-a}$

15. Opis układu w stanie ustalonym jest możliwy na podstawie analizy:

- a) charakterystyki skokowej
- b) charakterystyki impulsowej
- c) charakterystyki statycznej
- d) charakterystyki częstotliwościowej

16. Transmitancja operatorowa $G(s)$ elementu inercyjnego pierwszego rzędu wynosi:

- a) $G(s) = k$
- b) $G(s) = \frac{k}{s}$
- c) $G(s) = ks$
- d) $G(s) = \frac{k}{Ts + 1}$

17. Przekaznikowa charakterystyka statyczna opisuje działanie:

- a) regulatora PI
- b) regulatora PID
- c) regulatora P
- d) regulatora dwustawnego

18. Regulację dwustawną stosujemy do obiektów:

- a) całkujących charakteryzujących się małymi wartościami stałej czasowej
- b) różniczkujących
- c) inercyjnych charakteryzujących się dużymi wartościami stałej czasowej
- d) o dowolnych właściwościach dynamicznych

19. Działanie astatyczne regulatora całkującego to działanie polegające na:

- a) likwidacji błędu ustalonego
- b) poprawie stabilności układu
- c) ograniczeniu przeregulowań
- d) skróceniu czasu regulacji

20. Standardowe regulatory cyfrowe posiadają następujące rodzaje wejść analogowych:

- a) prądowe w zakresie: 4 – 25 mA
- b) napięciowe w zakresie: 0 – 10 V
- c) częstotliwościowe w zakresie: 0 – 50 kHz
- d) rezystancyjne dla czujników potencjometrycznych w zakresie: 0 – 300 Ω

Instrumentalne metody analizy

1. Przedmiotem analityki procesowej jest:

- a) badanie procesów analitycznych
- b) badanie zmian stężeń składników w czasie
- c) opracowanie procesów oznaczania pierwiastków
- d) opracowanie sensorów chemicznych

2. Prawidłowo przedstawiony wynik analizy chemicznej to:

- a) oznaczone stężenie (zawartość) +/- niepewność oznaczenia
- b) oznaczone stężenie (zawartość)
- c) wynik oznaczenia z dokładnością dwóch miejsc po przecinku
- d) stężenie śladowe pierwiastka w próbce w ppm

3. Próbkę do analizy powinna być:

- a) w postaci roztworu
- b) w ilości co najmniej 5-ciu gramów
- c) reprezentatywna dla badanego obiektu
- d) możliwie jak najmniejsza

4. Roztwarzanie próbki ma na celu:

- a) oddzielenie składników przeszkadzających
- b) przeprowadzenie próbki do roztworu
- c) usunięcie substancji organicznych
- d) zbadanie specjacji oznaczanego składnika

5. Czułość metody analitycznej to:

- a) najmniejsze stężenie możliwe do wykrycia daną metodą
- b) pierwsza pochodna funkcji pomiarowej
- c) najmniejsze stężenie możliwe do oznaczenia daną metodą
- d) pierwsza pochodna funkcji analitycznej

6. Parametrem opisującym selektywność czujnika jest:

- a) iloraz selektywności
- b) selektywność złożona
- c) specyficzność
- d) współczynnik selektywności

7. Kalibracja metody analitycznej polega na:

- a) dodaniu roztworu wzorcowego do próbki
- b) kondycjonowaniu elektrody pomiarowej
- c) wyprowadzeniu zależności teoretycznej odpowiedzi sensora
- d) eksperymentalnym wyznaczeniu funkcji pomiarowej

8. Aby sprawdzić czy instrument pomiarowy pokazuje właściwe wartości należy:

- a) przeczytać instrukcję obsługi
- b) wykonać kalibrację instrumentu
- c) sprawdzić nazwę producenta
- d) instrument zawsze wskazuje prawidłowe wartości

9. Błąd systematyczny można wykryć poprzez:

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

10. Eliminacja lub redukcja błędów przypadkowych jest możliwe poprzez:

- a) użycie estymatora nieobciążonego (np. średniej)
- b) zastosowanie czystych odczynników
- c) zastosowanie certyfikowanych materiałów odniesienia
- d) użycie cyfrowego odczytu wyniku pomiaru

11. W konduktometrii sygnałem jest:

- a) prąd
- b) napięcie
- c) przewodnictwo elektryczne
- d) absorbcja

12. Pomiar potencjometryczny realizowany jest w warunkach:

- a) galwanostatycznych
- b) potencjostatycznych
- c) stałej temperatury i ciśnienia
- d) bezprądowych

13. W potencjometrycznych pomiarach pH jako elektrodę wskaźnikową stosuje się elektrodę:

- a) rtęciową
- b) szklaną
- c) polaryzowalną
- d) chlorosrebrową

14. Ogniwu wzorcowe SEM to ogniwo:

- a) Daniela
- b) w którym jedną z elektrod jest normalna elektroda wodorowa
- c) Westona
- d) litowojonowe

15. W woltamperometrii elektroda pracująca jest elektrodą:

- a) polaryzowalną
- b) niepolaryzowalną
- c) szklaną
- d) o bardzo dużej powierzchni

16. W miareczkowaniu potencjometrycznym punkt końcowy jest:

- a) maksimum zależności SEM = f(objętość dodanego titranta)
- b) minimum zależności SEM = f(objętość dodanego titranta)
- c) punkt przegięcia zależności SEM = f(objętość dodanego titranta)
- d) punktem w którym potencjał elektrody ustala się na określonej wartości

17. Metodą fotometrii płomieniowej można oznaczać:

- a) wszystkie metale
- b) metale alkaliczne
- c) wszystkie niemetale
- d) tylko lantanowce

18. W metodzie atomowej spektrometrii absorpcyjnej źródłem promieniowania jest:

- a) płomień palnika
- b) lampa deuterowa lub lampa wodorowa
- c) lampa z katodą wnękową lub bezelektrodowa
- d) lampa jodowa lub ksenonowa

19. W metodzie spektrofotometrii UV/VIS mierzona jest:

- a) emisja promieniowania
- b) siła termoelektryczna
- c) siła elektromotoryczna
- d) absorbancja

20. Zależność absorbancji od stężenia opisuje:

- a) Prawo Lamberta-Beera
- b) Zależność Łomakina
- c) Równanie Ilkovic
- d) Prawo Kirchhoffa

Elementy technologii chemicznej

1. Zasada obiegu kołowego stosowana jest w procesie:

- a) produkcji amoniaku
- b) produkcji kwasu siarkowego
- c) produkcji azotanu amonu
- d) produkcji polietylenu

2. Zasada regeneracji materiałów stosowana jest w procesach:

- a) w których powstają produkty odpadowe
- b) w których stosuje się surowce pomocnicze
- c) w których stosuje się proces absorpcji
- d) w których zachodzą reakcje nieodwracalne

3. W celu usunięcia CO_2 z mieszaniny H_2 i CO_2 stosuje się proces:

- a) adsorpcji
- b) absorpcji
- c) destylacji
- d) wymiany jonowej

4. Głównym surowcem przemysłowego otrzymywania wodoru jest:

- a) gaz ziemny
- b) mazut
- c) torf
- d) benzyna

5. W celu zmniejszenia zawartości tlenków azotu w spalinach stosuje się:

- a) spalanie węgla o niskiej zawartości azotu
- b) dodatek węglanu wapnia do węgla
- c) wtrysk roztworu amoniaku do komory spalania
- d) duży nadmiar powietrza w procesie spalania

6. Katalizatorem utleniania amoniaku do NO jest:

- a) platyna
- b) pięciotlenek wanadu
- c) żelazo
- d) tlenek glinu

7. Głównymi surowcami w procesie produkcji sody są:

- a) NaCl i NH_4HCO_3
- b) NaCl i CaO
- c) NaCl i CaCO_3
- d) CaCO_3 i $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

8. Surowcem pomocniczym w produkcji sody metodą Solvaya jest:

- a) chlorek sodu
- b) amoniak
- c) chlorek wapnia
- d) koks

9. Proces zatężenia roztworu prowadzi się w:

- a) bełkotce
- b) wyparce
- c) krystalizatorze
- d) wirówce

10. Produktem powstającym w tzw. mokrym odsiarczaniu spalin jest:

- a) $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- c) Na_2SO_4
- d) NH_4HSO_4

11. Zasada wielokrotnego wykorzystania ciepła w procesie jest stosowana:

- a) w wyparce wielodziałowej
- b) w wymienniku ciepła
- c) w krystalizatorze
- d) rekuperatorze

12. Ługowanie to:

- a) proces transportu masy z fazy stałej do fazy ciekłej
- b) proces otrzymywania NaOH
- c) proces otrzymywania $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- d) proces zobojętniania zasad

13. Stosując proces flotacji można rozdzielić mieszaniny:

- a) cieczy nie mieszających się z sobą
- b) ciał stałych różniących się znacznie gęstością
- c) ciał stałych różniących się zwilżalnością przez ciecz
- d) gazów różniących się znacznie gęstością

14. Superfosfat pojedynczy powstaje w wyniku reakcji fosforytów z :

- a) kwasem siarkowym(VI)
- b) kwasem ortofosforowym
- c) kwasem azotowym(V)
- d) kwasem chlorowodorowym

15. Gaz syntezowy stanowi mieszaninę:

- a) metanu i pary wodnej
- b) azotu i wodoru
- c) tlenku węgla(II) i wodoru
- d) tlenku węgla(IV) i wodoru

16. Produktami ubocznymi (odpadowymi) powstającymi podczas otrzymywania kwasu ortofosforowego tzw. metodą moką są:

- a) siarczan(VI) wapnia i lotne związki fluoru
- b) siarczan(VI) wapnia i chlorowodór
- c) siarczan(IV) wapnia i węglan wapnia
- d) siarczan(VI) wapnia i chlorek wapnia

17. Podczas otrzymywania H_2SO_4 absorpcja SO_3 prowadzona jest w:

- a) wodzie
- b) H_2SO_4 o stężeniu około 36%
- c) H_2SO_4 o stężeniu około 96%
- d) H_2SO_4 o stężeniu około 80%

18. W procesie produkcji sody odpadem jest:

- a) chlorek wapnia
- b) tlenek wapnia
- c) chlorek sodu
- d) węglan wapnia

19. Proces adsorpcji gazu w cieczy jest najbardziej wydajny, gdy strumienie gazu i cieczy przesuwają się względem siebie:

- a) w przeciwnym kierunku
- b) we wspólnym kierunku
- c) krzyżowo
- d) przepływ cieczy jest laminarny

20. Kopolimer gradientowy zawierający dwa mery (A i B) można przedstawić schematycznie jako:

- a) AAABAAABABABABBABBBABBBB
- b) ABBABAABBAABABABBAABBAAB
- c) AAAAAAAAAABBBBBB
- d) ABABABABAB

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 zaszłych 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 [kJ/m³]
- b) 625 [kJ/m³]
- c) 900 [kJ/m³]
- d) 575 [kJ/m³]

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

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

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

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

16. Para sucha nasycona to:

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

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

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

18. Wartość opałowa paliwa i ciepło spalania paliwa:

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

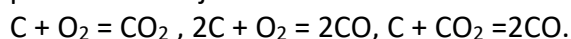
19. Obliczyć rzeczywiste zapotrzebowanie powietrza spalania dla gazu o składzie: CO-20%, H₂-10%, CH₄-5%, CO₂-5%, N₂-60%, jeżeli wartość stosunku nadmiaru powietrza spalania wynosi 1,2:

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

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

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

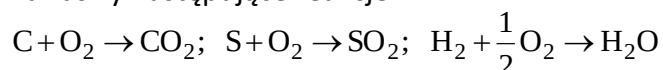
21. Model reakcji zachodzących w pobliżu palącej się nieporowatej powierzchni węgla zawiera poniższe reakcje:



Model ten jest:

- a) niekompletny, bo nie zawiera reakcji występującej w fazie gazowej: $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$
- 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 niezmienniej 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) przemianym przejmowaniu przez powietrze ciepła poprzez ścianki kanałów i bezpośrednio od nagrzanej kratownicy

Metody Badań Strukturalnych

1. Promieniowanie rentgenowskie ulega rozproszeniu na:

- a) Komórce elementarnej.
- b) Elementach symetrii.
- c) Elektronach.
- d) Jądrach atomowych.

2. Który z poniższych warunków jest konieczny, aby zaobserwować dyfrakcję promieniowania na ciele stałym?

- a) Użyte promieniowanie musi być monochromatyczne.
- b) Próbkę w trakcie pomiarów musi być obracana.
- c) Próbkę musi być monokrystaliczna.
- d) W próbce musi być uporządkowanie daleko zasięgowe atomów/ionów/molekuł.

3. W którym ze składników równania Braggów-Wulfa kryją się informacje dotyczące struktury kryształu?

- a) Odległości międzypłaszczyznowe – d
- b) Długość fali – λ
- c) Rząd dyfrakcyjny – n
- d) Kąt odbłyску – Θ

4. Które z poniższych zdań dotyczących neutronografii jest fałszywe:

- a) Neutronografia jest „czuła” na pierwiastki o niskim Z (np. H).
- b) Intensywność rozproszonej wiązki neutronowej nie zależy od kąta rozproszenia.
- c) W neutronografii nie wymagane jest użycie monochromatora, można mierzyć czas przelotu neutronów.
- d) W neutronografii nierozróżnialne są struktury zawierające atomy sąsiadujące ze sobą w tablicy okresowej pierwiastków (podobna wartość Z).

5. Który z poniższych warunków musi być spełniony, aby geometria źródło-próbka-detektor była nazwana Bragg-Brentano?

- a) Próbkę musi być obracana dookoła osi prostopadłej do padającego promieniowania.
- b) Źródło i detektor muszą znajdować się na kole fokusacji.
- c) Wystarczy zastosować szczeliny Sollera pomiędzy źródłem a próbką jak i próbką i detektorem.
- d) Wiązka pada na próbkę pod kątem ślizgowym (około 1°).

6. Aby przeprowadzić pomiary dyfrakcji na próbce proszkowej, użyto promieniowania o długości linii $K\alpha_1$ miedzi. Który z poniższych elementów zastosowano do monochromatyzacji:

- a) Szczeliny Sollera.
- b) Monokryształ germanu.
- c) Filtr z cienkiej folii niklu.
- d) Goniometr czterokołowy.

7. Przy jakiej wartości sinusa kąta odbłyску pojawi się pierwszy refleks, jeżeli próbka zawiera fazę o strukturze regularnej i prymitywnej o parametrze komórki elementarnej równym a ? (λ – długość użytej fali)

- a) $\sin\Theta = \lambda / 2a$
- b) $\sin\Theta = \sqrt{3}\lambda / 2a$
- c) $\sin\Theta = a / \lambda$
- d) $\sin\Theta = \lambda / a$

8. Która z poniższych technik pomiarowych nie może być zastosowana do badań monokryształów:

- a) metoda Debay'a-Scherrer'a-Hull'a,
- b) metoda obracanego kryształu,
- c) metoda Lauego,
- d) dyfraktometr czterokołowy.

9. Zaproponuj, którą z poniższych technik pomiarowych należy zastosować, aby poznać strukturę powierzchni ciała stałego:

- a) dyfrakcję proszkową w geometrii Bragg'a-Brentano,
- b) neutronografię,
- c) dyfrakcję niskoenergetycznych (powolnych) elektronów - LEED,
- d) reflektometrię.

10. Co to jest analiza fazowa ilościowa?

- a) Określenie wartości poziomu sygnału do poziomu szumów w dyfraktogramie.
- b) Obliczenie wagowej procentowej zawartości poszczególnych faz krystalicznych w próbce.
- c) Wskazanie z ilu i jakich faz krystalicznych składa się próbka.
- d) Określenie procentowej zawartości fazy amorficznej w próbce.

11. Analiza fazowa ilościowa metodą wzorca wewnętrznego polega na:

- a) Kolejno porównywaniu intensywności najsilniejszego refleksu każdej z faz krystalicznych do odpowiednich refleksów w międzynarodowych bazach danych krystalicznych ICDD.
- b) Kolejno porównywaniu pozycji wszystkich refleksów każdej z faz krystalicznych do odpowiednich refleksów w międzynarodowych bazach danych krystalicznych ICDD.
- c) Kolejno porównywaniu intensywności najsilniejszego refleksu każdej z faz krystalicznych do intensywności refleksu fazy wzorcowej zmierzonej w identycznych warunkach we wcześniej przygotowanej próbce kalibracyjnej.
- d) Kolejno porównywaniu intensywności najsilniejszego refleksu każdej z faz krystalicznych do intensywności refleksu fazy wzorcowej dodanej do mierzonej próbki.

12. Oszacowanie wielkości kryształitów metodą Scherrer'a opiera się na analizie:

- a) Poszerzenia szerokości połówkowej refleksów w stosunku do szerokości aparaturowej.
- b) Poszerzenia szerokości połówkowej w stosunku do pomiarów wykonanych w innych warunkach termodynamicznych (termicznych, ciśnieniowych itp.).
- c) Zmiany szerokości połówkowej refleksów w zależności od kąta pomiarowego.
- d) Poszerzenia szerokości połówkowej refleksów w stosunku do ich wysokości (amplitudy).

13. Na podstawie której z poniższych wielkości określonej dla refleksu dyfrakcyjnego można policzyć parametry komórki elementarnej?

- a) szerokość połówkowa,
- b) pole powierzchni,
- c) położenie,
- d) amplituda.

14. Chcąc określić rozmieszczenie węzłów krystalicznych w przestrzeni (sieć Bravais'a) dla pewnej fazy krystalicznej istotnym jest analiza:

- a) położenia refleksów w dyfraktogramie,
- b) stosunku intensywności refleksów tej fazy i fazy wzorcowej,
- c) wygaszeń systematycznych,
- d) szerokości połówkowych.

15. Który z poniższych czynników w największym stopniu determinuje kształt widma IR lub Ramana:

- a) ilość, rodzaj oraz symetria rozmieszczenia atomów w cząsteczce,
- b) poziom sygnału emitowanego przez źródło,
- c) wielkość nacisku użytego przy przygotowaniu pastylek pomiarowych,
- d) czas odpowietrzania komory pomiarowej spektrometru.

16. Główne kryteria podziału na różne metody spektroskopowe to:

- a) czas pomiaru, ilość skanów i rodzaj użytej apodyzacji
- b) masa próbki, użyte ciśnienie robocze i rozdrobnienie materiału,
- c) rodzaj promieniowania, energia z jaką ono oddziałuje oraz sposób tego oddziaływania,
- d) nie ma takich kryteriów, bo istnieje tylko jedna metoda spektroskopowa,

17. Cechami jakościowymi promieniowania elektromagnetycznego są:

- a) różnica dróg optycznych, współczynnik rozpadu, energia połówkowa,
- b) czas pomiaru, liczebność grupy, współczynnik podziału,
- c) długość fali, częstość, liczba falowa,
- d) kwantowanie, dualizm, rozszczepienie, monochromatyzacja.

18. Metale absorbują w sposób charakterystyczny promieniowanie podczerwone ponieważ:

- a) wiązania metaliczne nie powodują zmiany momentu dipolowego,
- b) próbki metaliczne są bardzo trudne w preparatyce i nie można ich otrzymać w postaci proszku,
- c) metale nie absorbują w sposób charakterystyczny podczerwieni,
- d) metale mają zbyt duży ciężar właściwy.

19. Charakterystyczne drganie normalne to:

- a) drganie wszystkich atomów molekuly z jednakową częstością, w różnych fazach, nie powodujące zmiany środka ciężkości molekuly
- b) drgania wszystkich atomów zgodnie w fazie, z jednakową częstością, nie powodujące zmiany środka ciężkości molekuly
- c) drgania atomów z jednakową częstością i zgodnych w fazie, powodujące zmiany środka ciężkości molekuly
- d) drgania wszystkich atomów zgodnie w fazie, w różnych częstościach, powodujące zmiany środka ciężkości molekuly

20. Dlaczego spektroskopię oscylacyjną stosuje się do badania struktury ciał szklanych?

- a) ponieważ ułatwiona jest preparatyka próbek szkła,
- b) ponieważ spektroskopia umożliwia badanie uporządkowania bliskiego zasięgu,
- c) ponieważ szkła są przepuszczalne dla światła z zakresu widzialnego,
- d) ponieważ szkła wykazują izotropię właściwości optycznych.

Ekonomika i zarządzanie

1. Komerccjalizacja przedsiębiorstwa państwowego w rozumieniu Ustawy polega na:

- a) sprzedaży przedsiębiorstwa
- b) przekształceniu przedsiębiorstwa w spółkę prawa handlowego
- c) oddanie przedsiębiorstwa w odpłatne użytkowanie (leasing, dzierżawa)
- d) wniesienie przedsiębiorstwa do spółki (aport)

2. W prywatyzacji pośredniej podmioty upoważnione do zbywania akcji w imieniu Skarbu Państwa to:

- a) zarząd przedsiębiorstwa
- b) pełnomocnik ds. prywatyzacji
- c) Minister Skarbu Państwa lub Agencja Prywatyzacji
- d) rada nadzorcza

3. Uprawnionym pracownikom prywatyzowanego przedsiębiorstwa, przysługuje prawo do nieodpłatnego nabycia należących do Skarbu Państwa akcji w ilości:

- a) 20 %
- b) 15 %
- c) 10 %
- d) 5 %

4. Struktura organizacyjna charakteryzująca się grupowaniem i integracją komórek organizacyjnych w niezależne i samodzielne jednostki odpowiedzialne za wyrób lub grupę produktów(lub grupę odbiorców) to:

- a) struktura przedmiotowa
- b) struktura zadaniowa (zespołowa)
- c) struktura dywizjonalna
- d) struktura hybrydowa

5. Styl kierowania polegający na organizowaniu współdziałania podwładnych i staraniu się o uzyskanie najlepszych wyników drogą pracy zespołowej oraz tworzeniu atmosfery wzajemnego zaufania to:

- a) styl integratywny (lub demokratyczny, aktywizujący)
- b) styl autokratyczny (lub dyrektywny)
- c) styl paternalistyczny
- d) styl nieingerujący (lub liberalny,laissez-faire)

6. Wartość przedsiębiorstwa zgodnie z metodą wyceny według wartości likwidacyjnej (liquidity lub break-up value) jest:

- a) sumą wartości jego składników majątkowych określoną według przyjętego sposobu wartościowania
- b) sumą wpływów uzyskanych ze sprzedaży majątku całego przedsiębiorstwa lub jego zorganizowanej części
- c) sumą składników rzeczowych majątku przedsiębiorstwa
- d) sumą składników niematerialnych majątku przedsiębiorstwa

7. Która z wymienionych spółek prawa handlowego jest spółką kapitałową :

- a) spółka jawna
- b) spółka partnerska
- c) spółka komandytowo-akcyjna
- d) spółka akcyjna

8. Będąc wspólnikiem w spółce cywilnej Twoja odpowiedzialność za zobowiązania spółki:

- a) jest ograniczona do wysokości wniesionego wkładu
- b) w ogóle nie istnieje
- c) jest solidarna z pozostałymi wspólnikami całym swoim majątkiem
- d) jest ograniczona do wysokości deklarowanej kwoty

9. Komplementariusz to wspólnik w spółce :

- a) partnerskiej
- b) z ograniczoną odpowiedzialnością
- c) cywilnej
- d) komandytowej

10. Która ze spółek prawa handlowego nie jest spółką osobową:

- a) spółka jawna
- b) spółka z o.o
- c) spółka komandytowo-akcyjna
- d) spółka partnerska

11. Obligacja jest papierem wartościowym, w którym emitent stwierdza, że jest:

- a) poręczycielem wobec jej właściciela
- b) gwarantem jego lokaty bankowej
- c) dłużnikiem wobec jej właściciela
- d) gwarantem zakupu atrakcyjnych towarów przez niego produkowanych

12. Akcja jest papierem wartościowym stwierdzającym:

- a) udzielenie zwrotnej pożyczki pieniężnej
- b) posiadanie lokaty bankowej
- c) uczestnictwo w kapitale spółki akcyjnej
- d) uczestnictwo w kapitale spółdzielni

13. Obrót obligacjami i akcjami stanowi część składową rynku:

- a) pieniężnego
- b) towarowego
- c) kapitałowego
- d) walutowego

14. Obligacja zamienna to dokument upoważniający do:

- a) zakupu na korzystnych warunkach usług wykonywanych przez emitenta obligacji
- b) zakupu atrakcyjnych towarów produkowanych przez emitenta obligacji
- c) zakupu akcji w ustalonym okresie i trybie
- d) zamiany tej obligacji na inny papier dłużny

15. Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie została utworzona w formie:

- a) stowarzyszenia
- b) spółki akcyjnej
- c) fundacji
- d) organizacji publiczno prawnej

16. Członkami giełdy są:

- a) akcjonariusze spółek akcyjnych
- b) samodzielni uczestnicy i pośrednicy giełdowi
- c) posiadacze obligacji
- d) akcjonariusze spółek komandytowo-akcyjnych

17. Do pasywów w bilansie przedsiębiorstwa zalicza się :

- a) środki pieniężne na rachunku bankowym, kapitały własne, kredyty, pożyczki
- b) kapitały własne, kredyty, pożyczki, zobowiązania
- c) kapitały własne, kredyty, pożyczki, należności, roszczenia
- d) kapitały własne, kredyty, pożyczki, środki pieniężne w kasie

18. Bilans sporządzony na podstawie ksiąg rachunkowych przedsiębiorstwa powinien wykazywać:

- a) strona aktywów jest większa od strony pasywów
- b) strona aktywów jest mniejsza od strony pasywów
- c) strona aktywów jest równa stronie pasywów
- d) strona pasywów jest zbliżona do strony aktywów

19. Podstawowym źródłem analizy wyniku finansowego w przedsiębiorstwie jest:

- a) sprawozdanie zarządu
- b) sprawozdanie rady nadzorczej(komisji rewizyjnej)
- c) rachunek zysków i strat
- d) bilans spółki

20. W fazie „dojrzałości produktu” podstawowe znaczenie odgrywa właściwa polityka:

- a) komunikacji(informacyjna)
- b) cen
- c) dystrybucji intensywnej
- d) dystrybucji selektywnej

Zarządzanie jakością

1. W nauce o jakości przez jakość produktów i usług rozumiemy:

- a) maestrię w wykonaniu
- b) stopień spełnienia oczekiwań klienta
- c) możliwość zastosowania produkcji wieloseryjnej
- d) posiadanie przez organizację produkcyjną/usługową znaku towarowego TM

2. Cecha lingwistyczna jakości to cecha, której:

- a) nie przysługuje atrybut ilości
- b) przysługuje atrybut ilości
- c) jest maksymantą
- d) jest minimantą

3. Cecha wartościowana, której przyporządkowano ujemne stany wartości to:

- a) walor
- b) cecha neutralna
- c) maksymanta
- d) mankament

4. Klient bezpośredni to:

- a) mieszkaniec terenów w pobliżu zakładu
- b) pracownik przedsiębiorstwa
- c) świadomy odbiorca oferowanych wyrobów/usług
- d) internauta odwiedzający stronę internetową przedsiębiorstwa

5. Ciągły proces mierzenia wyrobów, usług i procedur względem konkurentów to:

- a) kwalitologia
- b) benchmarking
- c) cykl Deminga
- d) burza mózgów

6. Do kosztów utraconych możliwości należą:

- a) utracone rynki zbytu i zamówienia
- b) koszty braków naprawialnych
- c) koszty szkoleń pracowników
- d) koszty spraw sądowych i odszkodowań

7. Optymalizacyjna analiza kosztów jakości ma na celu:

- a) przedstawić ogólny obraz wielkości ponoszonych kosztów
- b) określić optymalny poziom jakości wyrobów
- c) określić optymalny poziom nakładów finansowych
- d) dać obraz wielkości kosztów związanych z konkretnym brakiem

8. Uchwała kierownictwa zawierająca intencję wprowadzenia systemu zarządzania jakością to:

- a) księga jakości
- b) standardowa procedura operacyjna
- c) podręcznik jakości
- d) polityka jakości

9. Standardowa procedura operacyjna opisuje:

- a) politykę jakości przedsiębiorstwa
- b) system zarządzania przedsiębiorstwem
- c) odpowiedzialność zarządu przedsiębiorstwa
- d) w sposób szczegółowy rutynowe czynności

10. Cykl PDCA Deminga ciągłego doskonalenia polega na:

- a) kontroli statystycznej procesu
- b) zaplanowaniu, wykonaniu, sprawdzeniu i działaniu
- c) wdrożeniu, standaryzacji i planie na przyszłość
- d) zastosowaniu zasady „zero defektów”

11. Metoda analizy przyczyn i skutków wad (FMEA) polega na:

- a) lokalizacji wadliwych procesów
- b) uwzględnieniu możliwie największej liczby czynników wpływających na jakość
- c) uwzględnieniu najważniejszych czynników wpływających na jakość
- d) analitycznym ustalaniu związków przyczynowo-skutkowych powstawania wad

12. Statystyczna kontrola odbiorcza polega na:

- a) sprawdzeniu czy dostarczony surowiec/wyrób spełnia wymagania jakościowe
- b) sprawdzeniu czy wytworzony wyrób spełnia wymagania jakościowe
- c) sprawdzeniu specyfikacji surowca/wyrobu
- d) kontroli dokumentów przewozowych

13. Pole tolerancji jakościowej wyrobu to:

- a) odległość pomiędzy górną i dolną linią ostrzegania
- b) arbitralnie przyjęta wartość zapewniająca minimum braków
- c) odległość pomiędzy górną i dolną linią tolerancji
- d) odległość pomiędzy wartością nominalną a górną linią ostrzegania

14. Wykres Pareto pozwala na:

- a) określenie zależności między zmiennymi
- b) identyfikację czynników powodujących największe odstępstwa od jakości.
- c) kompleksową ocenę statystyczną jakości produktu
- d) stworzenie nowej koncepcji zarządzania

15. W „burzy mózgów” w sesji oceniającej bierze udział:

- a) do dwunastu osób będących laikami w danej dziedzinie
- b) trzy niekonserwatywne osoby znające strategię przedsiębiorstwa
- c) trzy konserwatywne osoby znające strategię przedsiębiorstwa
- d) dwanaście osób tak dobranych by nie było pomiędzy nimi zależności służbowej

Technologia materiałów budowlanych

1. Zawartość których składników w surowcach jest szkodliwa dla klinkieru portlandzkiego i ceramiki budowlanej:

- a) Na_2SO_4 i K_2SO_4
- b) FeS , CaCO_3
- c) CaCO_3 , minerały ilaste
- d) minerały ilaste, MgCO_3

2. Cegłę wapienno-piaskową produkujemy w warunkach:

- a) naturalnych, suszenia
- b) suszenia i naparzania
- c) naturalnych i autoklawizacji
- d) hydrotermalnych

3. Beton komórkowy produkowany jest w Polsce z:

- a) wapna palonego, mączki wapiennej
- b) popiołów krzemionkowych, cementu
- c) popiołu krzemionkowych, wapna hydratyzowanego i gipsu
- d) popiołów krzemionkowych, wapna palonego i gipsu

4. Produkty hydratacji cementu portlandzkiego:

- a) C-S-H, $\gamma\text{-C}_2\text{S}$
- b) C-S-H, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, CaSO_4
- c) C-S-H, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\beta\text{-C}_2\text{S}$
- d) C-S-H, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{C}_3\text{A}\cdot 3\text{CaSO}_4\cdot 32\text{H}_2\text{O}$

5. W których materiałach budowlanych wykorzystuje się proces spiekania:

- a) spoiwo gipsowe
- b) spoiwo gipsowe, wapno palone
- c) wapno palone, klinkier portlandzki
- d) klinkier portlandzki, ceramika budowlana

6. Dachówka ceramiczna formowana jest:

- a) w prasach pasmowych
- b) w prasach stemplowych
- c) w prasach pasmowych i stemplowych
- d) metodą odlewania

7. Materiały termoizolacyjne stosowane są :

- a) w ściankach wielowarstwowych
- b) w ściankach jednowarstwowych i wielowarstwowych
- c) jako materiał konstrukcyjny
- d) w ścianach z betonu komórkowego

8. Klasa cementu to:

- a) wytrzymałość cementu
- b) wytrzymałość betonu
- c) wytrzymałość zaprawy normowej na zginanie
- d) wytrzymałość zaprawy normowej na ściskanie

9. Domieszki chemiczne zwiększające mrozoodporność betonu to:

- a) domieszki przyspieszające twardnienie betonu
- b) domieszki skracające czas wiązania cementu
- c) napowietrzające
- d) ekspansywne

10. Co jest podstawowym surowcem w produkcji wełny skalnej?

- a) piasek kwarcowy
- b) bazalt
- c) kalcyt
- d) melafir

11. Jaka jest podstawowa różnica w produkcji polistyrenu ekspandowanego i ekstrudowanego?

- a) sposób spieniania
- b) rodzaj tworzywa
- c) temperatura spieniania
- d) wilgotność surowca

12. Wzrost zawartości mulitu w czerepie ceramicznym powoduje:

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

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

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

14. Które minerały powodują największą plastyczność surowców ilastych

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

15. W zaprawach tynkarskich wewnętrznych stosujemy tylko:

- a) spoiwo wapienne
- b) spoiwo gipsowe
- c) spoiwo wapienne i gipsowe
- d) spoiwo wapienne i gipsowe z domieszkami chemicznymi

16. Szkło piankowe wytwarza się w procesie:

- a) obróbki cieplnej pianki poliuretanowej
- b) topienia zestawu szklarskiego z substancją poryzującą
- c) ciągnięcia szkła
- d) rozdmuchiwania stopu

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

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

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

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

19. Klasa betonu zwykłego to:

- a) wytrzymałość na ściskanie po 2 dniach i 28 dniach 0próbek betonowych,
- b) wytrzymałość na ściskanie i zginanie po 28 dniach próbek betonowych
- c) wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach próbek betonowych.
- d) wytrzymałość na ściskanie i moduł sprężystości

20. Jaka jest temperatura spieniania podczas produkcji styropianu

- a) 1450°C
- b) 600°C
- c) 100°C
- d) 768°C

21. Jaką metodą prowadzi się rozwłóknianie stopu w trakcie produkcji wełny skalnej?

- a) wielowłokową
- b) wielorowkową
- c) wibracyjną
- d) powolnego ogrzewania

Technologia ceramiki i szkła, cz. I

1. Wilgotność granul do prasowania wyrobów ceramicznych wynosi:

- a) 0,5–6,0 %
- b) 0,05–0,6 %
- c) 1,0–2,0%
- d) 1,5–5,0%

2. Formowanie nadplastyczne to jedna z metod formowania:

- a) z mas sypkich
- b) z mas lejnych
- c) z mas plastycznych
- d) z mas pseudoplastycznych

3. Prasowanie w suchej lub mokrej matrycy dotyczy:

- a) prasowania izostatycznego na gorąco
- b) prasowania jednoosiowego na gorąco
- c) zagęszczenia dynamicznego
- d) prasowania izostatycznego na zimno

4. Porcelana twarda jest tworzywem o nasiąkliwości:

- a) poniżej 2,0%
- b) poniżej 0,2 %
- c) powyżej 0,2%
- d) powyżej 2,0%

5. Wzrost rozdrobnienia surowców powoduje następującą zmianę plastyczności ceramicznej masy plastycznej:

- a) spadek plastyczności
- b) wzrost plastyczności
- c) nie wpływa na plastyczność
- d) całkowitą utratę plastyczności

6. Ciśnienia stosowane przy odlewaniu ciśnieniowym wyrobów ceramicznych wynoszą zazwyczaj:

- a) poniżej 0,4 MPa
- b) poniżej 1 MPa
- c) poniżej 4 MPa
- d) powyżej 4 MPa

7. Metoda TDP (Three Dimensional Printing) z grupy Rapid Prototyping opiera się na:

- a) aktywacji cieplnej wiązką lasera
- b) wykorzystaniu właściwości światłoutwardzalnych lasera
- c) wytwarzaniu łuków elektrycznych między ziarnami proszku
- d) użyciu drukarki „strzelającej” w odpowiednich miejscach kroplami lepiszcza na proszek

8. Podczas etapu stałej szybkości suszenia półfabrykatów ceramicznych szybkość parowania wody :

- a) jest mniejsza niż szybkość parowania ze swobodnej powierzchni
- b) jest większa niż szybkość parowania ze swobodnej powierzchni
- c) odpowiada szybkości parowania ze swobodnej powierzchni
- d) wynosi 0

9. Temperatura wypalania wyrobów sanitarnych wynosi:

- a) 1230–1280°C
- b) 1290–1390°C
- c) 800–1000°C
- d) 750–1050°C

10. ZrSiO_4 wprowadza się do szkliw w celu :

- a) podwyższenia połysku
- b) poprawy współczynnika rozszerzalności cieplnej
- c) polepszenia przezroczystości
- d) uzyskania efektu zmętnienia

Technologia Ceramiki i Szkła, cz. II

1. Zaznacz tlenek posiadający własności szkłotwórcze

- a) SiO_2
- b) Na_2O
- c) ZnO
- d) MgO

2. Jaką substancją jest szkło?

- a) ciało stałe krystaliczne
- b) ciało stałe amorficzne
- c) ciecz przechłodzona
- d) plazma

3. Przy pomocy jakiego surowca można wprowadzić SiO_2 do szkła?

- a) mączka wapienna
- b) skaleń
- c) boraks
- d) potaż

4. Niekonwencjonalna metoda otrzymywania szkła to:

- a) wydmuchiwanie przy pomocy puszczeli
- b) zol-żel
- c) prasowanie
- d) rozwłóknianie

5. Zaznacz właściwości technologiczne szkła:

- a) transmisja światła
- b) współczynnik rozszerzalności termicznej
- c) lepkość
- d) pojemność cieplna

6. Lepkość szkła w temperaturze transformacji wynosi:

- a) $10^{7,65}$ dPas
- b) 10^{23} dPas
- c) 10^2 dPas
- d) 10^{13} dPas

7. Zaznacz metodę formowania szkła płaskiego:

- a) rozwłóknianie
- b) prasowanie
- c) float
- d) wydmuchiwanie

8. Termin klarowania szkła oznacza:

- a) gwałtowne podwyższenie temp. stopu
- b) wyrównywanie stężeń w objętości stopu
- c) usuwanie pęcherzy gazowych ze stopu
- d) rozpuszczanie gazów w masie szklanej

9. Odprężanie wyrobów szklanych to:

- a) gwałtowne studzenie
- b) gwałtowne ogrzewanie
- c) podgrzanie i powolne studzenie w zakresie temp. transformacji
- d) naświetlanie promieniowaniem UV

10. Proces przygotowania zestawu nie obejmuje?

- a) Magazynowania surowców.
- b) Transportu gotowego zestawu.
- c) Nagrzewania składników zestawu.
- d) Mieszania zważonych surowców.

11. Zaznacz chemiczny sposób klarowania szkła:

- a) Pneumatyczny.
- b) Ultradźwiękami
- c) Sulfat+reduktor
- d) Węgiel jako reduktor.

12. Wadą masy szklanej są:

- a) Odciski
- b) Kamienie.
- c) Rysy.
- d) Roztworzone ziarna kwarcu.

13. Homogenizacja masy szklanej to:

- a) Obniżenie temperatury.
- b) Przepływ masy z części topliwnej do wyrobowej.
- c) Mieszanie masy szklanej.
- d) Kłębienie za pomocą arszeniku.

14. Stadia topienia szkła to:

- a) Zasyp zestawu.
- b) Tworzenie się krzemianów.
- c) Bubbling
- d) Pobór masy szklanej.

15. Witryfikacja jest przemianą

- a) Fizyczną.
- b) Kinetyczną.
- c) Nieodwracalną.
- d) Termodynamiczną.

16. B_2O_3 wpływa na właściwości szkła poprzez.

- a) Obniżenie odporności chemicznej.
- b) Wzrost współczynnika rozszerzalności termicznej.
- c) Obniżenie lepkości szkła.
- d) Podwyższa napięcie powierzchniowe.

17. Zaznacz metodę formowania szkła opakowaniowego:

- a) Tłoczenie.
- b) Wydmuchiwanie.
- c) Walcowanie
- d) Ciągnięcie.

18. Surowce pomocnicze stosowane w procesie topienia szkła to:

- a) Tlenki szkłotwórcze
- b) Surowce barwiące.
- c) Stłuczka szklana.
- d) Modyfikatory

19. Szkło krzemionkowe należy do szkła.

- a) Halogenkowych.
- b) Halkogenidkowych.
- c) Tlenkowych
- d) Jednoatomowych.

Ochrona własności intelektualnej

1. Ochrona patentowa trwa:

- a) 20 lat
- b) 15 lat
- c) 10 lat
- d) 25 lat

2. Ochrona wzoru użytkowego trwa:

- a) 5 lat
- b) 15 lat
- c) 17 lat
- d) 20 lat

3. Twórca ma prawo do:

- a) patentu
- b) wynagrodzenia
- c) dysponowania w dowolnym zakresie
- d) sprzedaży

4. Wynagrodzenie wylicza się na podstawie:

- a) efektów
- b) prognoz
- c) możliwości przedsiębiorstwa
- d) celu strategicznego

5. Ochrona prawna wynalazku zaczyna się od:

- a) udzielenia ochrony prawnej
- b) wymyślenia wynalazku
- c) zgłoszenia do UP
- d) opublikowania w Wiadomościach UP

6. Czy Patent PCT to patent:

- a) regionalny
- b) międzynarodowy
- c) krajowy
- d) lokalny

7. Projekt racjonalizatorski ma nowość na skalę:

- a) światową
- b) krajową
- c) przedsiębiorstwa
- d) regionalną

8. Projekt racjonalizatorski zgłaszany jest do:

- a) UP
- b) sądu
- c) przedsiębiorstwa
- d) ministerstwa

9. Biuletyn Urzędu Patentowego zawiera wykaz:

- a) udzielonych patentów
- b) odrzuconych rozwiązań
- c) zgłoszeń do UP
- d) zgłoszeń do ponownego rozpatrzenia

10. Licencję przymusową na stosowanie wynalazku wydaje:

- a) UP
- b) sąd
- c) twórca
- d) ministerstwo

11. Ile działów ma Międzynarodowa Klasyfikacja Patentowa (MKP):

- a) 12
- b) 10
- c) 8
- d) 5

12. Zasada pierwszeństwa konwencyjnego trwa:

- a) 6 miesięcy
- b) 3 miesiące
- c) 12 miesięcy
- d) 24 miesiące

13. Zasada pierwszeństwa z międzynarodowych targów i wystaw trwa:

- a) 2 miesiące
- b) 12 miesięcy
- c) 6 miesięcy
- d) 10 miesięcy

14. Od kiedy zaczyna się okres ochronny utworu:

- a) od stworzenia utworu
- b) od pierwszego publicznego udostępnienia utworu
- c) od momentu pełnej eksploatacji utworu
- d) od zaistnienia pomysłu

15. Ile lat trwają prawa majątkowe po śmierci autora:

- a) 10 lat
- b) 50 lat
- c) 70 lat
- d) 25 lat

16. Utwór chroniony prawem autorskim musi cechować:

- a) nowość światowa
- b) oryginalność
- c) nadawać się do stosowania
- d) nowość krajowa

17. Czy program komputerowy może być chroniony:

- a) patentem
- b) prawem ochronnym
- c) podlega prawu autorskiemu
- d) podlega prawu cywilnemu

18. Prawa osobiste autorskie podlegają prawu:

- a) do uzyskania patentu
- b) do uzyskania prawa ochronnego
- c) do nienaruszalności treści
- d) do uzyskania korzyści

19. Czy pomniki są chronione prawem autorskim:

- a) tak
- b) nie
- c) w ograniczonym zakresie
- d) w zależności od miejsca usytuowania

20. Czy idee i zasady matematyczne w programach komputerowych są chronione prawem autorskim:

- a) nie
- b) tak
- c) jako ciąg instrukcji
- d) jako programy źródłowe

Część wspólna WIMiC + WEiP

1. Szkła posiadają uporządkowanie:

- a) strukturalne
- b) bliskiego zasięgu
- c) nie posiadają jakiegokolwiek uporządkowania budowy
- d) są a substancjami mikrokryształicznymi

2. W przypadku ogniw paliwowych poprawne jest stwierdzenie:

- a) napięcie teoretyczne wzrasta wraz ze wzrostem temperatury
- b) zachodzi w nich proces elektrolizy wody
- c) na anodzie zachodzi redukcja paliwa
- d) na katodzie zachodzi redukcja utleniacza

3. 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.

4. Materiały korundowe zawierają powyżej 90%:

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

5. Pierwiastek chemiczny to substancja złożona z :

- a) atomów o takiej samej liczbie masowej
- b) atomów o takiej samej liczbie atomowej
- c) atomów o takiej samej masie atomowej
- d) takich samych atomów

6. 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.

7. 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

8. Parametry sieciowe: $a \neq b \neq c$, $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ jednoznacznie charakteryzują układ krystalograficzny:

- a) Jednoskośny,
- b) Regularny,
- c) Trójskośny,
- d) Ortorombowy.

9. Odchylenie standardowe jest:

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

10. Sieciowanie polimerów polega na:

- a) tworzeniu się łańcuchów z pojedynczych merów
- b) tworzeniu się podwójnych wiązań pomiędzy merami
- c) tworzeniu się pierścieni cyklicznych w makrocząsteczkach
- d) tworzeniu się wiązań poprzecznych między sąsiednimi makrocząsteczkami

11. 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

12. 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

13. 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

14. 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.

15. 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^-

16. 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 $0,8 \leq \alpha < 1$

17. 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 $t = 0$

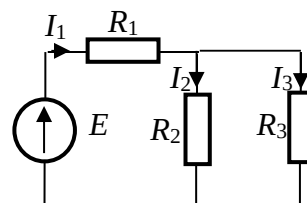
18. Rozkład termiczny węglanów metali musi prowadzić do powstania:

- 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

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

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

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



20. Sprzęgło jest elementem układu napędowego maszyny, który służy do:

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

Część WEiP

1. Zakład dużego ryzyka to zakład w którym:
 - A. prowadzi się działalność zagrażającą zdrowiu i życiu pracowników,
 - B. prowadzi się działalność zagrażającą środowisku,
 - C. wielkość produkcji substancji niebezpiecznych przekracza ustalone dla niego normy przez kompetentnego ministra.
 - D. przekracza górny próg zapasów substancji niebezpiecznych ustalonych przez UE.
2. Raport bezpieczeństwa muszą wykonać i przedstawić:
 - A. prowadzący Zakłady Dużego Ryzyka,
 - B. prowadzący Zakłady Zwiększonego i Dużego Ryzyka,
 - C. prowadzący wszystkie zakłady przemysłu ciężkiego,
 - D. prowadzący wszystkie (bez względu na branżę) zakłady.
3. Butle do gazów palnych maluje się na kolor:
 - A. żółty,
 - B. zielony,
 - C. niebieski,
 - D. czerwony.
4. Naprawę rurociągów gazowych może wykonywać:
 - A. każda zatrudniona w przedsiębiorstwie osoba,
 - B. osoba tylko po przeszkoleniu,
 - C. osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia potwierdzone egzaminem państwowym,
 - D. tylko specjalistyczne firmy zewnętrzne.
5. Urząd Dozoru Technicznego zajmuje się:
 - A. przygotowaniem dokumentacji rozruchowej instalacji przemysłowych,
 - B. nadzorem na funkcjonowaniu przedsiębiorstw,
 - C. dopuszczeniem i nadzorem nad eksploatacją urządzeń mogących stanowić poważne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi,
 - D. nadzorem nad produkcją przemysłową.
6. Wytyczne co do bezpiecznej konstrukcji maszyn i urządzeń wynikają z:
 - A. stosownych norm krajowych,
 - B. Kodeksu Pracy,
 - C. wytycznych Urzędu Dozoru Technicznego,
 - D. specyfiki i miejsca ich funkcjonowania.
7. Czy stanowisko pracy może być wyposażone w urządzenie bez certyfikatu na znak bezpieczeństwa:
 - A. tak,
 - B. tak, ale po umieszczeniu tablicy ostrzegawczej,
 - C. tak, jeśli posiada świadectwo zgodności,
 - D. nie.

8. Prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego powinny być wykonywane:

- A. przez jedną osobę,
- B. przez minimum 2 osoby,
- C. przez minimum 3 osoby
- D. tylko przez brygady firm specjalistycznych

9. Zgodnie z prawem Lamberta – Beera natężenie światła przepuszczonego przez ośrodek o stężeniu c :

- A. wzrasta liniowo ze stężeniem
- B. wzrasta wykładniczo ze stężeniem
- C. maleje liniowo ze stężeniem;
- D. maleje wykładniczo ze stężeniem.

10. Natężenie światła rozproszonego przez roztwór koloidalny jest:

- A. wprost proporcjonalne do długości fali światła padającego λ ,
- B. odwrotnie proporcjonalne do λ^4
- C. wprost proporcjonalne do stężenia roztworu koloidalnego c
- D. odwrotnie proporcjonalne do c^4 .

11. Częstość zderzeń cząsteczek gazowych Z jest powiązana z temperaturą termodynamiczną T zależnością:

- A. $Z \sim T^{1/2}$;
- B. $Z \sim T$;
- C. $Z \sim \exp(-\text{const}/T)$
- D. Z nie zależy od T .

12. Trzy cząsteczki gazowe mają następujące prędkości: 100, 200 i 300 [m/s]. Prędkość średnia kwadratowa wynosi :

- A. 190 [m/s] ;
- B. 200 [m/s];
- C. 216 [m/s];
- D. 400 [m/s].

13. Równanie Van der Waalsa dla n moli gazu ma następującą postać:

- A. $(p + \frac{a}{V^2})(V - b) = nRT$
- B. $(p + \frac{a}{n^2 V^2})(nV - b) = RT$
- C. $(p + \frac{an^2}{V^2})(\frac{V}{n} - b) = RT$
- D. $(p + \frac{an^2}{V^2})(\frac{V}{n} - b) = nRT$

14. Objętość zajmowana przez 1mol helu pod ciśnieniem $10^5 \text{ [N/m}^2\text{]}$ i w temp. 1000 K wynosi w przybliżeniu:

- A. $22,4 \text{ dm}^3$
- B. 83 dm^3
- C. 108 dm^3
- D. 770 dm^3 .

15. Poprawne równanie stanu dla gazu rzeczywistego w wysokiej temperaturze i pod wysokim ciśnieniem (uwzględniające objętość własną cząsteczek przez wprowadzenie czynnika b) ma postać:

- A. $pV = bRT$,
- B. $pV = RT + b$,
- C. $pV = RT - b$,
- D. $pV = RT + bp$.

16. Lepkość cieczy przy wzroście temperatury:

- A. wzrasta liniowo,
- B. maleje liniowo,
- C. maleje eksponencjalnie,
- D. wzrasta eksponencjalnie.

17. Siły Van der Waalsa to oddziaływania:

- A. dipol - dipol;
- B. jon - jon;
- C. indukcyjne;
- D. dyspersyjne.

18. Prężność pary nad kroplą cieczy jest:

- A. taka sama jak nad powierzchnią płaską,
- B. wyższa niż nad powierzchnią płaską,
- C. niższa niż nad powierzchnią płaską,
- D. nie zależy od kształtu powierzchni.

19. Elektroforeza to:

- A. ruch cząstek koloidalnych pod wpływem pola elektrycznego,
- B. ruch cieczy pod wpływem pola elektrycznego,
- C. ruch dipoli w polu elektrycznym,
- D. przepływ jonów pod wpływem pola elektrycznego.

20. Jeżeli dodanie jakiejś substancji do wody obniża jej napięcie powierzchniowe to:

- A. adsorpcja tej substancji jest dodatnia,
- B. adsorpcja tej substancji jest ujemna,
- C. nie ma to związku z adsorpcją,
- D. zachodzi adsorpcja tej substancji.

21. W roztworach o takim samym stężeniu wzrost długości łańcucha węglowodorowego w szeregu homologicznym kwasów organicznych powoduje:

- A. wzrost napięcia powierzchniowego;
- B. obniżenie napięcia powierzchniowego;
- C. nie ma wpływu na napięcie powierzchniowe,
- D. zwiększenie rozpuszczalności kwasu.

22. Ciało jest zwilżalne przez ciecz gdy kąt zwilżania jest:

- A. $\Theta < 45^\circ$;
- B. $\Theta < 90^\circ$;
- C. $\Theta = 90^\circ$;
- D. $90^\circ < \Theta < 180^\circ$.

23. Izoterma adsorpcji Langmuira jest oparta na założeniu :

- A. stałego ciepła adsorpcji;
- B. płaskiej powierzchni stałej ;
- C. doskonałego zachowania się gazu ;
- D. zerowej energii aktywacji procesów adsorpcji i desorpcji.

24. Izoterma adsorpcji BET umożliwia obliczenie:

- A. ciepła adsorpcji,
- B. objętości mikroporów adsorbentu,
- C. ilości adsorbentu tworzącego monowarstwę,
- D. powierzchni właściwej adsorbentu.

25. Potencjał elektrody szklanej zależy od aktywności:

- A. jonów Na^+ ,
- B. jonów H^+ ,
- C. jonów Cl^- ,
- D. jonów OH^- .

26. Siła jonowa wodnego roztworu chlorku barowego o stężeniu $0,1 \text{ [mol} \cdot \text{kg}^{-1}]$ wynosi :

- A. $0,1 \text{ [mol} \cdot \text{kg}^{-1}]$;
- B. $0,15 \text{ [mol} \cdot \text{kg}^{-1}]$;
- C. $0,2 \text{ [mol} \cdot \text{kg}^{-1}]$;
- D. $0,3 \text{ [mol} \cdot \text{kg}^{-1}]$.

27. Przewodność molowa roztworu jest:

- A. iloczynem przewodności elektrolitycznej i stężenia roztworu,
- B. ilorazem przewodności elektrolitycznej i stężenia roztworu,
- C. sumą przewodności elektrolitycznej i stężenia roztworu,
- D. różnicą przewodności elektrolitycznej i stężenia roztworu.

28. Promień atmosfery jonowej jest:

- A. proporcjonalny do mocy jonowej,
- B. odwrotnie proporcjonalny do mocy jonowej,
- C. nie zależy od mocy jonowej,
- D. wykładnikiem mocy jonowej.

29. Liczba przenoszenia $t_+ = 0$ w przewodnikach:

- A. jonowych,
- B. metalicznych,
- C. półprzewodnikach,
- D. złożonych.

30. Siła elektromotoryczna ogniwa stężeniowego zależy od:

- A. rodzaju elektrod,
- B. różnicy aktywności jonów potencjałotwórczych,
- C. sumy aktywności jonów potencjałotwórczych,
- D. ilorazu aktywności jonów potencjałotwórczych.

31. Ruchliwość jonu może być wyrażona w jednostkach:

- A. $[\text{m} \cdot \text{s}^{-1}]$;
- B. $[\text{m} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1}]$;
- C. $[\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1}]$,
- D. $[\text{m} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-2}]$.

32. Wartość SEM pozwala na bezpośrednie wyznaczenie:

- A. ΔG ,
- B. $\Delta\mu$,
- C. Q ,
- D. ΔH dla reakcji zachodzącej w ogniwie.

33. SEM ogniwa jest dodatnia gdy

- A. na lewej elektrodzie zachodzi reakcja redukcji,
- B. na lewej elektrodzie zachodzi reakcja utleniania,
- C. na prawej elektrodzie zachodzi reakcja utleniania,
- D. potencjał normalny elektrody lewej jest wyższy niż prawej.

34. Szybkość reakcji jonowej w roztworze:

- A. jest proporcjonalna do $\sqrt{I}$;
- B. jest funkcją wykładniczą $\sqrt{I}$;
- C. nie zależy od mocy jonowej,
- D. zależy od stopnia dysocjacji.

35. Stała szybkości reakcji drugiego rzędu może być wyrażona w:

- A. $[\text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}]$;
- B. $[\text{cm}^3 \cdot \text{cząsteczka}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}]$;
- C. $[\text{mol} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}]$;
- D. $[\text{cząsteczka} \cdot \text{cm}^{-3} \cdot \text{s}^{-1}]$.

36. Okres połowicznej przemiany procesu drugiego rzędu $2A \rightarrow \text{produkty}$ jest:

- A. niezależny od początkowego stężenia A ;
- B. wprost proporcjonalny do początkowego stężenia A ;
- C. odwrotnie proporcjonalny do początkowego stężenia A,
- D. logarytmem początkowego stężenia A.

37. Katalizator:

- A. przyspiesza reakcję;
- B. zmienia stałą równowagi reakcji;
- C. zmienia kierunek reakcji,
- D. obniża szybkość reakcji.

38. Jeżeli ΔH dla reakcji wynosi $+ 100 \text{ [kJ} \cdot \text{mol}^{-1}]$, energia aktywacji:
- A. musi być równa lub mniejsza niż $100 \text{ [kJ} \cdot \text{mol}^{-1}]$;
 - B. musi być równa lub większa niż $100 \text{ [kJ} \cdot \text{mol}^{-1}]$;
 - C. może być większa lub mniejsza niż $100 \text{ [kJ} \cdot \text{mol}^{-1}]$,
 - D. nie jest związana z ΔH reakcji.
39. Hydroliza estru w obecności rozcieńczonego HCl przebiega zgodnie z kinetyką reakcji pierwszego rzędu, ponieważ:
- A. kwas działa jak katalizator ;
 - B. szybkość hydrolizy nie zależy od stężenia jonów wodorowych ;
 - C. stężenie jonów wodorowych jest podczas reakcji zasadniczo stałe,
 - D. jest duży nadmiar wody.
40. Przyczyną wybuchowego przebiegu reakcji jest:
- A. obecność katalizatora;
 - B. występowanie wielu reakcji równoległych;
 - C. występowanie reakcji następnych,
 - D. wzrost temperatury.
41. Reakcja jednocząsteczkowa może zachodzić według mechanizmu reakcji II rzędu:
- A. przy dużych ciśnieniach;
 - B. przy małych ciśnieniach;
 - C. dla dużych cząsteczek o skomplikowanej budowie,
 - D. w wysokiej temperaturze.
42. Zależność szybkości reakcji od temperatury przedstawia równanie:
- A. $k_r = A \cdot e^{\frac{E_a}{RT}}$;
 - B. $r = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$;
 - C. $k_r = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$;
 - D. $\ln k_r = a - \frac{b}{T}$.
43. 2 – chlorobutan z butanu można otrzymać w wyniku reakcji
- A. substytucji elektrofilowej
 - B. substytucji rodnikowej
 - C. addycji rodnikowej
 - D. addycji elektrofilowej

44. Gdy zanieczyszczenia nie rozpuszczają się na gorąco, natomiast interesujący nas preparat tak, to należy:
- A. przepuścić mieszaninę przez złożę substancji o rozwiniętej powierzchni
 - B. zdekantować klarowny roztwór na gorąco
 - C. schłodzić mieszaninę i przesączyć na zimno
 - D. oddzielić składniki mieszaniny w rozdzielaczu
45. Rozdzielacza używa się:
- A. do dekantacji
 - B. do krystalizacji
 - C. do rozdzielenia dwóch cieczy mieszających się ze sobą
 - D. do rozdzielenia dwóch cieczy niemieszających się ze sobą
46. Do spalenia 1 m³ butanu należy dostarczyć w przybliżeniu:
- A. 16,5 m³ powietrza
 - B. 22 m³ powietrza
 - C. 32,5 m³ powietrza
 - D. 37 m³ powietrza
47. Odróżnienia heptanu od 1-heptenu można dokonać:
- A. poddając reakcji z roztworem manganianu(VII) potasu
 - B. pozostawiając na powietrzu (utlenianie)
 - C. poddając reakcji z kwasem azotowym(V)
 - D. mieszając obie substancje z alkoholem
48. Mieszaninę tłuszczów rozkładających się w temperaturze wrzenia można rozdzielić w:
- A. ekstrakcji wodą
 - B. destylacji z parą wodną
 - C. destylacji prostej (atmosferycznej)
 - D. chromatografii cieczowej
49. Stosunek wagowy węgla do wodoru i tlenu w kwasie benzoesowym wynosi:
- A. 84:7:2
 - B. 84:6:32
 - C. 7:6:2
 - D. 72:6:16
50. W krystalizacji substancji organicznych na zimno rozpuszczalnik dobiera się tak, aby:
- A. rozpuszczał zanieczyszczenia na zimno, a preparat na gorąco
 - B. rozpuszczał zanieczyszczenia na gorąco i preparat na gorąco
 - C. rozpuszczał zanieczyszczenia na gorąco, a preparat na zimno
 - D. rozpuszczał zanieczyszczenia na zimno i preparat na zimno

51. Alkohol butylowy i izopropylowy (2-metylo-2-propanol) można odróżnić w reakcji:
- A. utleniania KMnO_4
 - B. sulfonowania
 - C. alkilowania 1-chloro butanem
 - D. nitrowania
52. W przypadku preparatu, który pozostaje rozpuszczony na gorąco nad osadem zanieczyszczeń, a krystalizuje w temperaturze otoczenia należy:
- A. zdekantować roztwór na gorąco
 - B. przesączyć na gorąco
 - C. przesączyć roztwór na zimno
 - D. pozostawić do ostygnięcia
53. Reakcje w chemii organicznej przeprowadza się w określonych temperaturach ze względu na:
- A. konieczność osiągnięcia najwyższej wydajności
 - B. możliwość uzyskania różnych izomerów pożądanego związku
 - C. uniknięcie krystalizacji substancji wchodzących w skład mieszaniny reakcyjnej
 - D. warunki panujące w laboratorium
54. Rolą kamyków wrzennych podczas ogrzewania mieszanin w kolbie jest:
- A. zabezpieczenie przed rozkładem substancji organicznych
 - B. zapewnienie równomiernego przekazywania ciepła
 - C. zabezpieczenie przed przegrzaniem cieczy i wyrzutem z kolby
 - D. wymuszenie pojawienia się pęcherzyków gazu w celu lepszego mieszania
55. 2-penten od 1 pentenu można odróżnić za pomocą:
- A. reakcji ozonolizy
 - B. reakcji utleniania tlenem z powietrza
 - C. reakcji z kwasem azotowym(V)
 - D. różnic w mieszalności z wodą
56. Produktami utleniania 2-metylopropan-1-olu mogą być:
- A. 2-metylopropan-2-on-1-ol lub kwas 2-metylopropanowy
 - B. 2-metylopropanal lub kwas 2-metylopropanowy
 - C. 2-metylopropan-2-on-1-ol lub kwas 2-metylopropanowy
 - D. 2-metylopropanal lub kwas butanowy
57. Propanal można odróżnić od propanonu w reakcji z:
- A. amoniakiem
 - B. kwasem cyjanowodorowym
 - C. wodą
 - D. kwasem chlorowym(I)

58. $C_6H_{11}OH$ można odróżnić od C_6H_5OH za pomocą reakcji z:
- A. roztworem NaOH
 - B. alkoholem etylowym
 - C. propanalem
 - D. kwasem metanowym
59. Metylobenzen (toluen) w reakcji z chlorem w obecności $FeCl_3$ daje w przewodzie:
- A. 2-chlorotoluen
 - B. 3-chlorotoluen
 - C. mieszaninę 2-chlorotoluenu i 4-chlorotoluenu
 - D. mieszaninę 2-chlorotoluenu i 3-chlorotoluenu
60. Związki – $CH_3(CH_2)_3OH$, $CH_3(CH_2)_3NO_2$, $CH_3(CH_2)_3CHO$ należą do grup:
- A. alkohole, aminy, kwasy karboksylowe
 - B. alkohole, nitroalkany, kwasy karboksylowe
 - C. etery, nitroalkany, aldehydy
 - D. alkohole, nitroalkany, aldehydy
61. Z analizy chemicznej pewnego związku wynika stosunek molowy C:H:O=7:14:2. Tym związkiem może być:
- A. eter
 - B. aldehyd
 - C. keton
 - D. kwas karboksylowy
62. Butadien może teoretycznie występować w postaci izomerów w liczbie:
- A. 4
 - B. 7
 - C. 9
 - D. 11
63. Homologami benzenu są:
- A. toluen
 - B. naftalen
 - C. anilina
 - D. fenol
64. W celu oddzielenia wykrystalizowanego preparatu od roztworu stosuje się:
- A. destylację prostą
 - B. ekstrakcję
 - C. przesączanie pod zmniejszonym ciśnieniem
 - D. chromatografię

65. Prawidłowo uszeregowane ze względu na uzyskanie wzrastającego stopnia rozdrobnienia są urządzenia:
- A. kruszarka szczękowa, młyn strumieniowy, młyn bębnowy
 - B. kruszarka szczękowa, młyn bębnowy, młyn strumieniowy
 - C. kruszarka szczękowa, kruszarka walcowa, młyn koloidalny
 - D. bębnowy młyn kulowy, kruszarka walcowa, kruszarka szczękowa
66. Przenośniki to urządzenia, których podstawową funkcją jest:
- A. przenoszenie i dozowanie materiału
 - B. przenoszenie materiału
 - C. dozowanie materiału
 - D. przenoszenie dozowanie i pakowanie materiału
67. Do przenośników cięgowych można zaliczyć następujące urządzenia:
- A. przenośniki: pneumatyczne, wibracyjne, śrubowe
 - B. przenośniki: śrubowe, wstrząsowe, wibracyjne
 - C. przenośniki: ślizgowe, wibracyjne, śrubowe
 - D. przenośniki: zgarniakowe, kubelkowe, taśmowe
68. Rozdzielanie zawieszin ciała stałego w cieczach odbywa się w następujących urządzeniach:
- A. prasy filtracyjne, odstożniki, wirówki
 - B. prasy filtracyjne, filtry tkaninowe, odstożniki
 - C. filtry tkaninowe, cyklony, pyłowe komory osadcze
 - D. elektrofiltry, absorbery, filtry tkaninowe
69. Rozdzielanie pyłów odbywa się w następujących urządzeniach:
- A. filtry tkaninowe, komory osadcze, elektrofiltry
 - B. odstożniki, filtry tkaninowe, wirówki
 - C. cyklony, filtry tkaninowe, płuczki
 - D. cyklony, prasy filtracyjne, wirówki
70. Wydzielanie się kryształów ciała stałego w krystalizatorach przemysłowych może być spowodowane:
- A. ochłodzeniem roztworu lub odparowaniem rozpuszczalnika
 - B. intensywnym mieszaniem roztworu
 - C. mieszaniem roztworu do krystalizacji z rozpuszczalnikiem
 - D. ochłodzeniem roztworu lub podgrzaniem rozpuszczalnika i obniżeniem ciśnienia
71. Aglomeracja ciał sypkich może odbywać się przez:
- A. przesiewanie ciał sypkich
 - B. sprasowanie małych cząstek materiału sypkiego
 - C. przesypywanie zwilżonego materiału proszkowego w odpowiednich urządzeniach
 - D. granulację, spiekanie, brykietowanie

72. Zasada działania pomp wirowych polega na:

- A. w wyniku działania siły odśrodkowej cząstki cieczy przemieszczają się w kierunku zewnętrznego obwodu wirnika co powoduje zmniejszenie ciśnienia na wlocie do pompy i zassanie cieczy
- B. w wyniku działania siły odśrodkowej cząstki cieczy przemieszczają się w kierunku zewnętrznego obwodu wirnika co powoduje zwiększenie ciśnienia na wlocie do pompy i zassanie cieczy
- C. w wyniku działania siły grawitacji cząstki cieczy przemieszczają się w kierunku zewnętrznego obwodu wirnika co powoduje zmniejszenie ciśnienia na wlocie do pompy i zassanie cieczy
- D. w wyniku działania siły odśrodkowej wzrasta energia kinetyczna i ciśnienie cieczy co powoduje zmniejszenie ciśnienia na wlocie do pompy i zassanie cieczy oraz wzrost ciśnienia na wylocie z pompy

73. Do pomp wyporowych można zaliczyć następujące urządzenia:

- A. pompy: tłokowe, zębate, łopatkowe
- B. pompy: tłokowe, śmigłowe, śrubowe
- C. pompy nurnikowe, łopatkowe, zębate
- D. pompy wirowe, tłokowe, zębate

74. Dozowanie materiałów sypkich może odbywać się:

- A. wyłącznie wagowo
- B. wyłącznie objętościowo
- C. objętościowo i wagowo
- D. materiałów sypkich nie można dozować

75. Wydajność oraz wysokość podnoszenia pomp wirowych można zwiększać łącząc pompy w układy:

- A. wydajność-równolegle; wysokość - szeregowo
- B. wydajność- szeregowo; wysokość - równolegle
- C. wydajność-równolegle; wysokość - równolegle
- D. wydajność- szeregowo; wysokość - szeregowo

76. Proces zagęszczania roztworów w warunkach przemysłowych odbywa się w:

- A. odstojnikach, wirówkach
- B. wyparkach, bateriach wyparnych
- C. filtrach, prasach filtracyjnych
- D. krystalizatorach, mieszalnikach zbiornikowych

77. Którą operację jednostkową można w warunkach przemysłowych prowadzić stosując przeciwprąd

materiałowy:

- A. Krystalizację
- B. Ekstrakcję
- C. Filtrację
- D. Elektrolizę

78. Którą operację jednostkową można w warunkach przemysłowych prowadzić stosując przeciwprąd:

- A. Suszenie
- B. Sedymentację
- C. Wirowanie
- D. Sublimację.

79. Jedną z metod ogrzewania/ochładzania jest użycie regeneratorów ciepła.

Regeneratorem ciepła możemy nazwać:

- A. substancję, która w wyniku reakcji chemicznej pochłania lub wydziela ciepło
- B. materiał, który w wyniku przemiany fazowej pochłania lub wydziela nadmiar ciepła
- C. medium przepływające przez przeponowy wymiennik ciepła powodując ochładzanie lub ogrzewanie
- D. ciało stałe pobierające i oddające energię termiczną.

80. Za pomocą której z wymienionych metod możemy w warunkach przemysłowych dokonać separacji (rozdziłu) składników mieszaniny jednorodnej:

- A. destylacji i rektyfikacji
- B. destylacji i absorpcji
- C. absorpcji i adsorpcji.
- D. fluidyzacji i pompowania

81. Wyparka jest aparatem służącym do:

- A. zatężania roztworów
- B. usuwania zanieczyszczeń ze strumienia gazu
- C. osuszania cieczy organicznych
- D. destylacji z parą wodną

82. Rekuperatorem możemy nazwać:

- A. Przeponowy wymiennik ciepła
- B. Bezprzeponowy wymiennik ciepła
- C. Ekstraktor współprądowy
- D. Kolumnę absorpcyjną z wypełnieniem

83. Wymiennikami masy nie nazwiesz:

- A. Adsorbera i absorbera
- B. Pompy próżniowej i dozownika
- C. Ekstraktora i kolumny rektyfikacyjnej
- D. Młyna i kruszarki

84. Jednoczesna wymiana ciepła i masy nie zachodzi w:

- A. bezprzeponowych wymiennikach ciepła
- B. filtrach tkaninowych
- C. elektrofiltrach
- D. przeponowych wymiennikach ciepła

85. Przerwa energetyczna nowoczesnego szerokopasmowego półprzewodnika – azotku galu GaN wynosi:

- A. 1,1 eV
- B. 0,5 eV
- C. 3,4 eV
- D. 6,2 eV

86. Na bazie którego półprzewodnika budowane są struktury mieszanych azotków dla emiterów światła niebieskiego, wykorzystywane np. w technologiach Blu-ray czy niebieskich diod LED?

- A. węgla krzemu SiC
- B. azotku galu GaN
- C. azotku boru BN
- D. tlenku cynku ZnO?

87. specyficznych właściwościach nanomateriałów decyduje głównie:

- A. duży względny udział cząstek/atomów w warstwie powierzchniowej nanokrystalitu
- B. niestabilność struktury nanokrystalitu
- C. pasywacja powierzchni nanoziarna
- D. silne oddziaływania pomiędzy ziarnami

88. Powstawanie jednowymiarowych struktur 1-D typu nanorurek/nanodrucików węglowych czy azotków i węglików wielu metali oraz krzemu katalizowane jest przez:

- A. typowe zanieczyszczenia tlenkowe w substratach
- B. śladowe ilości tlenu w gazach reakcyjnych (azotkujących bądź stanowiących obojętną atmosferę gazową)
- C. metale jak np. żelazo Fe, cobalt Co, czy nikiel Ni
- D. wolne rodniki

89. Mechanizm VLS tworzenia się jednowymiarowych nanostruktur węglowych i nieorganicznych opiera się na istotnym udziale reakcji prekursorów w:

- A. fazie stałej, ciekłej i gazowej
- B. fazie stałej i gazowej
- C. fazie ciekłej
- D. określonych warunkach temperaturowych, ciśnieniowych i odpowiednim rodzaju atmosfery gazowej

90. Proces karbotermicznej redukcji/azotkowania otrzymywania azotków metalicznych wykorzystuje:

- A. atmosferę czystego amoniaku w równowadze z wodorem i azotem
- B. mieszaninę wodoru i azotu
- C. mieszaninę wodoru i amoniaku
- D. mieszaninę węgla lub jego związku oraz czynnika azotkującego

91. Powstawaniu czystych azotków metalicznych z prekursorów tlenkowych (zamiana silnego wiązania M–O na wiązanie M–N, M = metal) nie sprzyja:
- A. obecność węgla w układzie, z powodu jego właściwości redukcyjnych
 - B. obecność wodoru, o silnym powinowactwie do tlenu
 - C. obecność równowagowych ilości tworzącej się pary wodnej
 - D. zachodzenie reakcji w reaktorze przepływowym z usuwaniem produktów gazowych
92. Wybitne osiągnięcie polskiej nauki, związane z opanowaniem pierwszej w świecie technologii wytwarzania pojedynczych kryształów azotku galu GaN dla nowoczesnej optoelektroniki, dokonane było w/na:
- A. Instytucie Wysokich Ciśnień PAN w Warszawie
 - B. Instytucie Fizyki Eksperymentalnej Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego
 - C. Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej
 - D. Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki AGH
93. Synteza amonotermalna pojedynczych kryształów azotku galu GaN wg najnowszej metody f-my AMMONO z Warszawy polega na reakcji:
- A. rekrytalizacji proszkowego GaN w warunkach gradientu temperaturowego w nadkrytycznym amoniaku, w obecności dodatku mineralizera zasadowego
 - B. metalicznego galu z azotem w warunkach wysokiego ciśnienia i wysokich temperatur
 - C. metalicznego galu z amoniakiem w fazie gazowej
 - D. amonolizy/deaminacji amidku galu z ciekłym amoniakiem
94. Na strukturę jednościennej nanorurek węglowych składa się:
- A. zwinięta płaszczyzna tetraedrów atomów węgla – typowych elementów strukturalnych regularnej odmiany węgla, jak to ma miejsce w diamencie (hybrydyzacja sp^3)
 - B. zwinięta płaszczyzna jednowarstwowej warstwy grafitu o hybrydyzacji sp^2 (grafenu)
 - C. zwinięta płaszczyzna uzyskana z przekształcenia trójwymiarowego fullerenu C₆₀ (niepełna hybrydyzacja sp^2 z udziałem sp^3)
 - D. amorficznych fragmentów strukturalnych, podobnych do występujących w sadzy
95. Biomorficzne materiały ceramiczne (biomorficzna ceramika) to:
- A. czyste materiały węglowe, uzyskane na drodze pirolizy materiałów pochodzenia biologicznego
 - B. materiały węglowo-nieorganiczne bądź nieorganiczne, uzyskane przy udziale/z wykorzystaniem template'ów pochodzenia biologicznego (drewno, łupiny, skorupy, itp.)
 - C. materiały nieorganiczne w układzie kompozytowym z materiałem organicznym pochodzenia biologicznego
 - D. materiały nieorganiczne stosowane w transplantacji organów
96. Dwuwymiarowy D-2 nanomateriał składa się z cząstek charakteryzujących się:
- A. dwoma wymiarami w skali nano- i jednym w skali mikro-
 - B. dwoma jednakowymi wymiarami w skali mikro-
 - C. dwoma wymiarami w skali mikro- i jednym wymiarem w skali nano-
 - D. dwoma jednakowymi wymiarami w skali nano-

97. Przykładem jednowymiarowego nanomateriału D1 są:
- A. kropki kwantowe
 - B. cienkie, nanometrowej grubości powłoki/warstwy
 - C. nanorurki i nanodruciki
 - D. żadne z powyższych
98. Materiały III-V to związki:
- A. pierwiastków grupy III i grupy V układu okresowego (wg dawniejszych oznaczeń grup)
 - B. zawierające metal na +III stopniu utlenienia, a niemetal na +V stopniu utlenienia
 - C. zawierające trzy do pięciu atomów różnego rodzaju
 - D. pierwiastków zawartych pomiędzy III a V grupą układu okresowego
99. Który z azotków metalicznych charakteryzuje się bardzo wysoką twardością, wysokim przewodnictwem elektrycznym oraz złotym kolorem?
- A. azotek indy InN
 - B. azotek krzemu Si_3N_4
 - C. azotek glinu AlN
 - D. azotek tytanu TiN
100. Podstawowa komórka elementarna grafitu ma układ:
- A. romboedryczny
 - B. regularny
 - C. heksagonalny
 - D. tetragonalny
101. Parametrem opisującym parametry krystalitu grafitu nie jest:
- A. L_a - średnica krystalitu
 - B. d_{002} - odległość międzywarstwowa
 - C. L_d - szerokość krystalitu
 - D. L_c - wysokość krystalitu
102. Przewodnictwo cieplne diamentu wynosi:
- A. 20 $\text{W/m}\cdot\text{K}$
 - B. 48 $\text{W/m}\cdot\text{K}$
 - C. 125 $\text{W/m}\cdot\text{K}$
 - D. 2000 $\text{W/m}\cdot\text{K}$
103. Nanostrukturami węgla nie są:
- A. nanorurki
 - B. grafeny
 - C. fulereny
 - D. grałany

104. Najmniejszy z możliwych fullerenów to:
- A. C_{60}
 - B. C_{32}
 - C. C_{24}
 - D. C_{44}
105. Układem krystalograficznym fullerenów jest:
- A. fulguryt
 - B. fuleryt
 - C. fullit
 - D. fulkryft
106. Filier to:
- A. układ napinający włókno
 - B. otwór profilujący włókno
 - C. urządzenie splatające włókna
 - D. urządzenie nawijające włókna
107. Odmianą strukturalną ciekłych kryształów nie jest:
- A. odmiana smektyczna
 - B. odmiana perytektyczna
 - C. odmiana nematyczna
 - D. odmiana cholesterolowa
108. Przemysłową metodą otrzymywania metalicznego sodu jest:
- A. elektroliza stopionego NaOH
 - B. elektroliza stopionego NaCl
 - C. elektroliza roztworu NaOH
 - D. elektroliza roztworu NaCl
109. Produktami ważnego przemysłowo katalitycznego (Pt) spalania amoniaku w tlenie są:
- A. hydrazyna i woda
 - B. azot i woda
 - C. tlenek azotu NO i woda
 - D. tlenek diazotu (N_2O) i woda
110. Typowym katalizatorem stosowanym w syntezie bezwodnika kwasu siarkowego(VI) jest:
- A. tlen,
 - B. ditlenek siarki,
 - C. tritlenek siarki,
 - D. pentatlenek diwanadu, V_2O_5 .

111. Wykres Sankey'a to:
- A. schemat instalacji technologicznej;
 - B. schemat operacji wymiany masy i ciepła w procesie technologicznym;
 - C. bilans masowy i/lub energetyczny procesu technologicznego w postaci wykresu strumieniowego;
 - D. graficzna ilustracja kosztu wytwarzania 1 kg produktu.
112. Stopień konwersji to:
- A. stosunek ilości przereagowanego substratu do początkowej ilości tego substratu,
 - B. stosunek ilości produktu do końcowej ilości tego produktu,
 - C. chwilowa wydajność procesu,
 - D. całkowita wydajność procesu.
113. Pewien proces (np. synteza amoniaku) przebiega z użyciem katalizatora kontaktowego oraz z recyrkulacją nieprzereagowanych reagentów. Wskaż, które ze zdań jest prawdziwe:
- A. stopień konwersji na katalizatorze jest równy całkowitej wydajności procesu,
 - B. końcowa wydajność procesu nie zależy od stopnia konwersji na katalizatorze,
 - C. całkowita wydajność zależy od szybkości procesu przebiegającego na katalizatorze,
 - D. całkowita wydajność zależy od tego, jak duża jest zmiana stałej równowagi na katalizatorze kontaktowym.
114. W czasie reakcji przebiegającej według równania $X + NaOH \rightarrow Z + Y$ z jednej tony substancji X (o masie molowej 100 g/mol) uzyskano 125 kg substancji Y (o masie molowej 50 g/mol) Jaka jest procentowa wydajność syntezy produktu Y?
- A. 50 %
 - B. 25%
 - C. 12.5%
 - D. brak informacji o masie produktu Z, dlatego nie można obliczyć wydajności.
115. Kryterium podziału procesów technologicznych na okresowe i ciągłe jest:
- A. organizacja procesu
 - B. zasada zachowania energii
 - C. brak wymiany ciepła z otoczeniem
 - D. koszty własne produktu.
116. Do zasad prowadzenia procesu technologicznego nie jest zaliczana:
- A. zasada odzyskiwania energii
 - B. zasada najlepszego wykorzystania różnic potencjałów
 - C. zasada umiaru technologicznego
 - D. zasada najlepszego wykorzystania surowców
117. Siłą napędową w procesach wymiany ciepła jest:
- A. gradient stężeń reagentów
 - B. wartość współczynnika podziału
 - C. różnica temperatur między czynnikami wymieniającymi ciepło
 - D. liczba stopni swobody układu.

118. Zgodnie z zasadą maksymalnego wykorzystania surowców należy tak prowadzić proces, aby minimalizować powstawanie produktów ubocznych lub niepożądanych. Jaka metoda otrzymywania chlorometanu będzie zgodna z tą zasadą:
- A. reakcja 1 kilomola chloru z 1 kilomolem metanu
 - B. reakcja nadmiaru (np. 5 kilomoli) chloru z 1 kilomolem metanu i odzyskanie nadmiaru nieprzereagowanego chloru;
 - C. reakcja nadmiaru (np. 5 kilomoli) metanu z 1 kilomolem chloru i odzyskanie nadmiaru nieprzereagowanego metanu;
 - D. żadna z tych metod
119. Wskaż prawidłowe dokończenie zdania. Proces pomniejszania skali procesu technologicznego jest stosowany do:
- A. testowania odporności aparatury na ciśnienie
 - B. określenia wstępnych wskaźników ekonomicznych procesu technologicznego
 - C. testowania zmian / ulepszeń w procesie technologicznym
 - D. obliczenia parametrów hydrodynamicznych.
120. Wskaż poprawne dokończenie zdania: Konwekcja ciepła jest procesem...
- A. polegającym na przekazywaniu ciepła w postaci energii promieniowania;
 - B. wymiany ciepła związanej z ruchem gazów lub cieczy;
 - C. polegającym na przekazywaniu ciepła w próżni;
 - D. biegnącym przeciw gradientowi temperatur.
121. Jaki proces cieplny jest odpowiedzialny za ogrzewanie do wrzenia wody w czajniku na palniku gazowym:
- A. swobodna konwekcja,
 - B. promieniowanie,
 - C. ciepło wydzielane podczas kondensacji produktów spalania,
 - D. jonizacja spalanego gazu ziemnego.
122. Którą operację jednostkową można prowadzić stosując przeciwprąd materiałowy:
- A. Krystalizację
 - B. Ekstrakcję
 - C. Filtrację
 - D. Elektrolizę
123. Jedną z metod ogrzewania/ochładzania jest użycie regeneratorów ciepła. Regenerator ciepła to:
- A. substancja, która w wyniku reakcji chemicznej pochłania lub wydziela ciepło
 - B. materiał, który w wyniku przemiany fazowej pochłania lub wydziela nadmiar ciepła
 - C. medium przepływające przez przeponowy wymiennik ciepła powodując ochładzanie lub ogrzewanie
 - D. ciało stałe pobierające i oddające energię termiczną.

124. Szybkość reakcji katalizowanej kontaktowo NIE zależy od:
- A. powierzchni katalizatora,
 - B. selektywności katalizatora,
 - C. czasu przebywania substratów na powierzchni katalizatora,
 - D. czasu przebywania produktów na powierzchni katalizatora.
125. Synteza amoniaku zachodzi zgodnie z równaniem: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ i jest prowadzona z użyciem katalizatora kontaktowego. Wynika stąd, że chcąc uzyskać maksymalną wydajność procesu syntezy amoniaku w możliwie krótkim czasie, należy proces prowadzić:
- A. pod zwiększonym ciśnieniem i w możliwie wysokiej temperaturze
 - B. pod zwiększonym ciśnieniem i w możliwie niskiej temperaturze,
 - C. pod obniżonym ciśnieniem i w możliwie wysokiej temperaturze,
 - D. pod obniżonym ciśnieniem i w możliwie niskiej temperaturze.
126. Która z wymienionych niżej reakcji nie wymaga stosowania katalizatorów:
- A. utlenianie SO_2 do SO_3
 - B. synteza amoniaku
 - C. utwardzanie tłuszczów
 - D. otrzymywanie sody metodą Solvay'a
127. Dokonując wyboru cieczy organicznej (nie mieszającej się z wodą) do procesu ekstrakcji z fazy wodnej, należy przede wszystkim uwzględnić:
- A. gęstość tej cieczy;
 - B. regułę faz Gibbsa;
 - C. wielkość współczynnika podziału;
 - D. prawo rozcieńczeń Ostwalda.
128. Destylacja i rektyfikacja są:
- A. procesami jednostkowymi,
 - B. reakcjami prowadzącymi do otrzymywania związków wielkocząsteczkowych,
 - C. operacjami jednostkowymi,
 - D. przemysłowymi metodami syntezy organicznej.
129. Którą z metod zaproponujesz jako najbardziej przydatną do otrzymania 100% etanolu na skalę przemysłową:
- A. destylacja frakcyjna w środowisku suchego azotu,
 - B. dodatek benzenu i rektyfikacja w układzie woda-etanol-benzen,
 - C. destylacja w obecności chlorku wapnia,
 - D. rektyfikacja na kolumnie miedzianej w hermetycznej aparaturze.
130. Przemysłowym procesem otrzymywania monomeru do produkcji polietylenu jest:
- A. piroliza benzyn;
 - B. piroliza benzenu;
 - C. konwersja benzyn;
 - D. konwersja benzenu.

131. Przebiegający w wysokiej temperaturze proces rozpadu długich łańcuchów węglowodorowych na krótsze nazywamy:

- A. depolimeryzacją
- B. pirolizą
- C. izomeryzacją
- D. dekarboksylacją

132. Temperatuty wrzenia produktów destylacji rurowo-wieżowej ropy naftowej rosną w szeregu:

- A. nafta < olej napędowy < benzyna < mazut
- B. olej napędowy < nafta < benzyna < mazut
- C. benzyna < nafta < olej napędowy < mazut
- D. mazut < olej napędowy < nafta < benzyna

133. Współcześnie stosowanym surowcem do otrzymywania benzyny jest:

- A. gaz ziemny
- B. smoła węglowa
- C. węgiel brunatny
- D. ropa naftowa

134. Kruking węglowodorów prowadzi się w celu:

- A. otrzymania płynnego gazu w procesie termicznego rozkładu ropy naftowej,
- B. wyodrębnienia węglowodorów olefinowych z ropy naftowej,
- C. zwiększenia udziału lekkich frakcji,
- D. izomeryzacji węglowodorów parafinowych.

135. Najważniejszym obecnie przemysłowym sposobem otrzymywania etylenu jest:

- A. zgazowanie węgla kamiennego
- B. rafinacja ropy naftowej
- C. konwersja metanu
- D. piroliza benzyn

136. Wysokooktanową benzynę otrzymujemy w procesie:

- A. destylacji ropy naftowej
- B. pirolizy frakcji ropy naftowej
- C. krakingu frakcji ropy naftowej
- D. koksowania węgla kamiennego.

137. Mer to:

- A. nazwa grupy związków chemicznych tworzących polimery
- B. nazwa elementu łańcucha polimeru
- C. produkt depolimeryzacji
- D. zwyczajowa nazwa cząstki tworzącej koloid.

138. Wskaż, który z podanych produktów zawiera polimer winylowy uzyskany w wyniku polimeryzacji wolnorodnikowej:

- A. oprawka do gniazdka elektrycznego (z żywicy fenolowo-formaldehydowej, tzw. bakelitu)
- B. torba reklamowa z PET (politereftalanu etylu),
- C. rajstopy nylonowe,
- D. szalik zawierający 50% poliakrylonitrylu (ACN) i 50% bawełny

139. Podczas wulkanizacji zachodzi następujący proces:

- A. wytwarzają się grupy tiolowe;
- B. siarka katalizuje wolnorodnikową polimeryzację izoprenu;
- C. tworzą się mostki disiarczkowe, takie jak w białkach;
- D. S_8 tworzą łańcuchy $[S]_{x>8}$ wypełniające przestrzeń między łańcuchami poliizoprenoidowymi.

140. Jednym z najlepszych azotowych nawozów sztucznych jest mocznik zawierający 46% azotu. Mocznik, na skalę przemysłową, otrzymuje się w reakcji:

- A. kwasu azotowego z solami amonowymi,
- B. amoniaku z CO_2
- C. etylenodiaminy z wodą,
- D. rozkładu termicznego związków naturalnych.

141. Wskaż, które ze zdań jest prawdziwe:

- A. Skrobia i gaz ziemny są odnawialnym źródłem energii a ropa naftowa i wiatr nie.
- B. Ropa naftowa i gaz ziemny są odnawialnymi źródłami energii a skrobia i geotermia nie.
- C. Etanol i gaz ziemny są odnawialnym źródłem energii a ropa naftowa i biomasa nie.
- D. Skrobia i wiatr są odnawialnym źródłem energii a ropa naftowa i gaz ziemny nie.

142. Głównym źródłem ditlenku siarki, odpowiedzialnego za występowanie kwaśnych deszczów, są spalane paliwa. Najwięcej siarki zawiera:

- A. olej opałowy
- B. węgiel kamienny
- C. olej napędowy
- D. gaz miejski.

143. Laboratoryjne odpady organiczne są segregowane na grupę zawierającą oraz nie zawierającą chlorowcopochodne. Podział taki jest spowodowany ze względu na:

- A. konieczność regeneracji odpadów zawierających związki halogenoorganiczne,
- B. prawdopodobieństwo przereagowania związków halogenopochodnych z pozostałymi związkami organicznymi,
- C. inny sposób chemicznej utylizacji obydwu rodzajów odpadów
- D. inny sposób chemicznej regeneracji obydwu rodzajów odpadów.

144. Twardość wody spowodowana jest obecnością w wodzie następujących związków:
- A. soli wapniowych i magnezowych,
 - B. soli potasowych i sodowych,
 - C. fosforanów,
 - D. soli żelazowych i manganowych.
145. Które z wymienionych poniżej związków są substancjami zmniejszającymi napięcie powierzchniowe wody:
- A. sole sodowe kwasów tłuszczowych
 - B. sole magnezowe kwasów tłuszczowych
 - C. sole wapniowe kwasów tłuszczowych
 - D. estry gliceryny i kwasów tłuszczowych
146. Mając do dyspozycji odpowiednie strumienie i stężenia strumień masowy składnika A można zapisać jako:
- A. iloczyn ułamka masowego składnika A i masowego natężenia przepływu mieszaniny
 - B. iloczyn stosunku masowego składnika A i molowego natężenia przepływu inerty
 - C. iloczyn ułamka objętościowego składnika A i masowego natężenia przepływu inerty
 - D. iloczyn ułamka molowego składnika A i molowego natężenia przepływu mieszaniny
147. Pierwsze prawo Ficka można zastosować do opisu:
- A. wyłącznie konwekcji ekwimolarnej
 - B. dyfuzji ekwimolarnej
 - C. dyfuzji nieustalonej
 - D. dyfuzji jednokierunkowej przez inerty
148. Prawo Maxwella opisuje przypadek dyfuzji:
- A. nieustalonej
 - B. wyłącznie składnika dyfundującego przez "inne" składniki nie poruszające się
 - C. ustalonej składnika dyfundującego przez "inne" składniki, które mogą dyfundować w różnych kierunkach lub nie poruszać się
 - D. konwekcji ustalonej
149. Etapem procesu przenikania masy w myśl teorii dwóch warstewek granicznych nie jest:
- A. wnikanie masy do zwierciadła, przewodzenie masy przez zwierciadło, wnikanie masy do rdzenia drugiej fazy,
 - B. konwekcja z rdzenia fazy ciekłej do laminarnej warstewki granicznej, dyfuzja przez warstewkę graniczną, przewodzenie przez zwierciadło, dyfuzja przez warstewkę graniczną fazy gazowej, konwekcja do rdzenia fazy gazowej,
 - C. konwekcja z rdzenia fazy gazowej do laminarnej warstewki granicznej, dyfuzja przez warstewkę graniczną, przewodzenie przez zwierciadło, dyfuzja przez warstewkę graniczną fazy ciekłej, konwekcja do rdzenia fazy ciekłej,
 - D. dyfuzja z rdzenia fazy do powierzchni kontaktu, konwekcja przez zwierciadło, dyfuzja do rdzenia drugiej fazy

150. Prawo Raoult'a mówi, że:

- A. ciśnienie cząstkowe jednego ze składników ciekłej mieszaniny nad tą mieszaniną jest równe iloczynowi stałej Henry'ego i ułamka molowego tego składnika w roztworze
- B. ciśnienie cząstkowe jednego ze składników ciekłej mieszaniny nad tą mieszaniną jest równe iloczynowi ułamka molowego tego składnika w roztworze i prężności jego pary nasyconej
- C. ciśnienie cząstkowe jednego ze składników ciekłej mieszaniny nad tą mieszaniną jest równe sumie ciśnień cząstkowych wszystkich składników
- D. ciśnienie cząstkowe jednego ze składników ciekłej mieszaniny nad tą mieszaniną jest odwrotnie proporcjonalne do ułamka molowego tego składnika w roztworze

151. Prawdą jest, że proces rektyfikacji:

- A. zachodzi we wszystkich typach aparatów destylacyjnych
- B. polega na wzbogacaniu się pary w składnik bardziej lotny podczas przeciwprądowego zetknięcia się cieczy i pary przy równoczesnej wymianie masy i ciepła
- C. wymaga aby substancje poddawane temu procesowi nie mieszały się ze sobą,
- D. zachodzi w aparatach wyparnych,

152. Ekstrakcja jest procesem podczas, którego:

- A. jeden ze składników gazu przechodzi do rozpuszczalnika selektywnego
- B. rozdziela się mieszaninę ciekłą przy pomocy rozpuszczalnika selektywnego
- C. rozdziela się mieszaninę stałą przy pomocy rozpuszczalnika selektywnego,
- D. następuje wzbogacenie par rozpuszczalnika pierwotnego w składnik bardziej lotny

153. Jeżeli wprowadzimy następujące oznaczenia: x - ułamek masowy składnika ekstrahowanego, S , C - masy surowca i rozpuszczalnika wtórnego dostarczane do procesu, E , R - masy ekstraktu i rafinatu otrzymywane w procesie, M - masa mieszaniny w ekstraktorze to prawidłowo zapisany bilans ekstraktora jednostopniowego będzie miał następującą postać:

- A. $S \cdot x_{AS} = M \cdot x_{AM} + C \cdot x_{AC}$
- B. $M \cdot x_{AM} = E \cdot x_{AE} + R \cdot x_{AR}$,
- C. $S \cdot x_{AS} + C \cdot x_{AC} = E \cdot x_{AE} + R \cdot x_{AR}$
- D. $E \cdot x_{AE} = S \cdot x_{AS} - R \cdot x_{AR}$

154. Skład cieczy wyczerpanej w procesie destylacji równowagowej, jeśli znany jest: skład destylatu oraz surowca i równanie linii równowagi, wynosi

- A. przy następujących danych: skład destylatu $y_{molA} = 0,822$, surowiec podawany do procesu zawiera 50 % molowych składnika bardziej lotnego, $y^*_{molA} = 0,311 x_{molA} + 0,7707$ skład cieczy wyczerpanej wynosi: $0,027 \text{ kmol}_A / \text{kmol}_{mix}$
- B. dla danych z punktu A skład cieczy wyczerpanej wynosi $0,165 \text{ kmol}_A / \text{kmol}_{mix}$
- C. dla danych z punktu A skład cieczy wyczerpanej wynosi $0,5 \text{ kmol}_A / \text{kmol}_{mix}$
- D. dla danych z punktu A skład cieczy wyczerpanej wynosi $0,392 \text{ kmol}_A / \text{kmol}_{mix}$

155. Wprowadzając następujące oznaczenia: τ - czas trwania procesu, m - masa substancji znajdującej się w układzie, m_1 - strumień masy dopływającej do układu, m_2 - strumień masy wypływającej z układu, x_A , x_{A1} , x_{A2} - stężenia (ułamki masowe) składnika bilansowanego kolejno: w układzie, w strumieniu dopływającym i strumieniu wypływającym - prawidłowo zapisany bilans materiałowy składnika czynnego A, dla procesów ciągłych, bez reakcji chemicznej będzie miał postać:

- A. $dm/d\tau = m_1 - m_2$
- B. $d(m \cdot x_A)/d\tau = m_1 \cdot x_{A1} - m_2 \cdot x_{A2}$
- C. $d(m \cdot x_A)/d\tau = m_1 \cdot x_{A1} - m_2 \cdot x_{A2} - dm/d\tau$
- D. $dm/d\tau = m_1 \cdot x_{A1} - m_2 \cdot x_{A2}$

156. Gęstość molowa strumienia dyfuzji składnika A to:

- A. liczba moli składnika A, która dyfunduje w jednostce czasu, przez jednostkową powierzchnię prostopadłą do kierunku ruchu tego składnika
- B. liczba moli składnika A, która dyfunduje w jednostce czasu, przez powierzchnię prostopadłą do kierunku ruchu tego składnika
- C. liczba moli składnika A, która dyfunduje w dowolnym czasie, przez jednostkową powierzchnię prostopadłą do kierunku ruchu tego składnika
- D. liczba moli składnika A, która na sposób konwekcji jest przenoszona w jednostce czasu, przez jednostkową powierzchnię prostopadłą do kierunku ruchu tego składnika

157. Wnikanie masy to transport masy pomiędzy:

- A. rdzeniami dwóch kontaktujących się płynów
- B. rdzeniem fazy gazowej, a rdzeniem fazy ciekłej
- C. rdzeniem płynu, a powierzchnią kontaktu międzyfazowego
- D. dwiema warstwami dowolnie wybranymi wewnątrz jednej fazy

158. Praktycznie współczynniki wnikania masy oblicza się:

- A. jako sumę współczynnika dyfuzji i współczynnika proporcjonalności przenoszenia konwekcyjnego
- B. jako odwrotność współczynników oporu konwekcyjnego
- C. z równań kryterialnych
- D. nie można obliczać współczynników wnikania

159. Wprowadzając oznaczenia: S - liczba stopni swobody, I - liczba składników, F - liczba faz - regułę Gibbsa dla absorpcji można zapisać:

- A. $S - F = I + 2$
- B. $S = I + 2 + F$
- C. $S = I + 1$
- D. $S = I + 2 - F$

160. Wprowadzając oznaczenia: Y_1, Y_2 - kolejno stosunek masowy składnika absorbowanego w strumieniu gazu na wlocie i wylocie z adsorbera; X_1, X_2 - kolejno stosunek masowy składnika absorbowanego w strumieniu cieczy na wylocie i wlocie do adsorbera; L_i, G_i - strumień masowy inerty ciekłego i gazowego - prawidłowo zapisany bilans materiałowy absorbera przeciwprądowego (idealny przepływ tłokowy obu faz) będzie miał postać:

- A. $L_i \cdot (X_1 - X_2) = G_i \cdot (Y_1 - Y_2)$
- B. $G_i \cdot (X_1 - X_2) = L_i \cdot (Y_1 - Y_2)$
- C. $L_i \cdot (X_2 - X_1) = G_i \cdot (Y_1 - Y_2)$
- D. $L_i \cdot (X_1 - X_2) = G_i \cdot (Y_2 - Y_1)$

161. Stopień absorpcji to:

- A. współczynnik określający w jakim stopniu na powierzchni wypełnienia w absorberze wytworzyła się powierzchnia kontaktu międzyfazowego
- B. stosunek zmiany stężenia składnika absorbowanego w gazie do stężenia składnika adsorbowanego w strumieniu wlotowym
- C. stosunek powierzchni czynnej wypełnienia do powierzchni wypełnienia
- D. stosunek strumienia inerty ciekłego do strumienia inerty gazowego

162. Prawdziwe są stwierdzenia dotyczące konwekcyjnego przenoszenia masy:

- A. konwekcyjne przenoszenie masy w cieczach i gazach może odbywać się na skutek unoszenia cząsteczek przez pole prędkości
- B. konwekcja naturalna jest wtedy, gdy ruch powstaje na skutek zjawisk fizycznych np. siła grawitacji
- C. konwekcyjne przenoszenie jest zjawiskiem niezbędnym dla procesów dyfuzyjnych
- D. konwekcja wymuszona jest wtedy, gdy prędkość cząsteczkom płynu jest nadawana w sposób mechaniczny np. przez pompy

163. Równowagowy stopień wymiany masy to pojęcie:

- A. wykorzystywane podczas obliczania aparatów stopniowanych metodą z półki na półkę
- B. wykorzystywane do obliczania gęstości strumienia dyfundującej masy
- C. odnoszące się do przekroju w aparacie gdzie stężenia strumieni opuszczających ten przekrój są do siebie w stanie równowagi
- D. wykorzystywane do obliczania współczynników wnikania masy

164. Najogólniej strumień wymiany masy można zapisać, jako iloczyn następujących wielkości:

- A. współczynnika wymiany masy, powierzchni oraz siły napędowej procesu wymiany masy
- B. współczynnika oraz siły napędowej procesu wymiany masy
- C. współczynnika dyfuzji, powierzchni wymiany masy oraz różnicy wysokości warstwy wypełnienia
- D. współczynnika przenikania, powierzchni wymiany masy oraz przekroju poprzecznego aparatu

165. Prawdziwe są stwierdzenia dotyczące procesu destylacji:

- A. do rozdzielenia składników konieczna jest różnica temperatur wrzenia składników mieszaniny poddawanej procesowi destylacji
- B. destylacja to rozdział mieszaniny ciekłej za pomocą rozpuszczalnika selektywnego
- C. dodatek rozpuszczalnika selektywnego jest niezbędny podczas procesu
- D. zmiana składu faz umożliwia rozdział mieszaniny przez destylację

166. Na podstawie reguły Newmana wyznaczamy:

- A. temperaturę bezwzględną
- B. temperaturę bezwzględną lub temperaturę w stopniach Celsiusa (do wyboru)
- C. tylko temperaturę w stopniach Celsiusa
- D. temperaturę bezwymiarową

167. Dla wnikania ciepła w warunkach konwekcji wymuszonej obowiązuje zależność:

- A. $Nu = f[Gr, Pr]$
- B. $Nu = f[Re, Gr]$
- C. $Nu = f[Re, Pr]$
- D. $Nu = f[Re, Gr, Pr]$

168. Temperatura jednego brzegu ścianki płaskiej wynosi 530°C , a w połowie odległości pomiędzy brzegami 520°C . Grubość ścianki wynosi 0.1 m, Gęstość materiału, z którego wykonana jest ścianka wynosi 1000kg/m^3 , współczynnik przewodzenia ciepła 1 W/(mK) . Straty ciepłe wyrażone w $[\text{W/(m}^2\text{K)}]$ w tym przypadku wyniosą:

- A. 100
- B. 200
- C. 10
- D. 20

169. W przypadku przewodzenia ciepła przez ściankę składającą się z 1 cm warstwy stali [wsp. przewodzenia ciepła 45 W/(mK)], 10 cm warstwy miedzi [384 W/(mK)], 1cm warstwy cyny [63 W/(mK)] i 10 cm warstwy aluminium [203 W/(mK)] największy spadek temperatury będzie na warstwie

- A. miedzi
- B. aluminium
- C. cyny
- D. stali

170. Współczynnik przewodzenia ciepła:

- A. jest odwrotnością oporu przewodzenia
- B. określa podatność cieczy do konwekcyjnego transportu ciepła
- C. może służyć jako kryterium podziału materiałów na przewodniki i izolatory
- D. jest zawsze mniejszy od jedności

171. Wybierz najlepszy przewodnik ciepła z listy:

- A. torf
- B. grafit
- C. węgiel brunatny
- D. węgiel kamienny

172. Podczas ogrzewania cylindra o średnicy 5 cm i wysokości 7cm w ciągu pierwszych 15 minut procesu nastąpiła zmiana bezwymiarowej temperatury środka podstawy o 0.25. Kolejna zmiana o tyle samo będzie trwała?

- A. tego się nie da określić tylko na podstawie podanych danych
- B. dłużej niż 15 minut
- C. także 15 minut
- D. krócej niż 15 minut

173.

ścianka płaska wykonana z materiału o współczynniku przewodzenia ciepła 0.3 W/(mK) ma grubość 0.6m. Opór właściwy przewodzenia ciepła przez tę ściankę wyniesie w $[(\text{m}^2\text{K})/\text{W}]$:

- A. 2
- B. 10
- C. 0.5
- D. 5

174. W trakcie chłodzenia temperatura bezwymiarowa ciała po 25 minutach trwania procesu wynosi: 0.3. Początkowo ciało miało temperaturę 120°C , a temperatura otoczenia jest stała i wynosi 20°C . Ile wynosi temperatura ciała mierzona w stopniach Celsiusa:

- A. 30
- B. 60
- C. 50
- D. 70

175. Liczba Nusselta to:

- A. analog liczby Biota dla procesów wnikania ciepła
- B. liczba, za pomocą której można wyznaczyć współczynnik wnikania ciepła
- C. liczba określająca
- D. nazwa iloczynu liczb Re i Pr

176. Podczas ogrzewania kuli w ciągu pierwszych 2 minut procesu nastąpił wzrost temperatury jej środka o 2°C . Wzrost temperatury o kolejne 2°C będzie trwał?

- A. krócej niż 2 minuty
- B. 2 minuty
- C. dłużej niż 2 minuty
- D. zagadnienie jest zbyt skomplikowane aby można było jednoznacznie odpowiedzieć

177. Podczas przenikania ciepła w warunkach ustalonych przez wielowarstwową ściankę płaską [pięć warstw o grubości 10cm każda, współczynniki przewodzenia ciepła kolejno: 0.1 W/(mK), 0.2W/(mK), 50W/(mK), 0.2W/(mK) i 0.1 W/(mK)] z wody współczynnik wnikania ciepła 250 W/(m²K)] do powietrza [współczynnik wnikania ciepła 25W/(m K)]. Współczynnik przenikania ciepła będzie miał wartość w W/(m²K):

- A. na pewno mniejszą niż 25
- B. na pewno większą od 250
- C. pomiędzy 25 a 250
- D. z tych danych nie można oszacować tej wartości.

178. Gęstość strumienia ciepła przewodzonego przez ściankę płaską wynosi 10W/(m²K). Temperatura jednego brzegu ścianki wynosi 100°C, a opór (właściwy) przewodzenia 10(m²K)/W. Temperatura drugiego brzegu wyniesie w [°C]:

- A. 200
- B. -100
- C. 50
- D. 0

179. Wyliczona wartość liniowego współczynnika przenikania ciepła dla ścianki cylindrycznej wynosi 10W/(mK), a różnica temperatur mediów 100°C. Straty ciepłne wyniosą w tym przypadku:

- A. około 3140 W/m
- B. 1000W/m
- C. 10W/m
- D. około 31.4 W/m

180. Dla wnikania ciepła w warunkach konwekcji swobodnej w przestrzeni otwartej obowiązuje zależność:

- A. $Nu = f[Re, Pr]$
- B. $Nu = f[Re, Gr, Pr]$
- C. $Nu = f[Gr, Pr]$
- D. $Nu = f[Re, Gr]$

181. Jednowymiarowe nieustalone procesy przewodzenia ciepła możemy opisać zależnością:

- A. $Z = F[X, Y, Bi]$
- B. $Y = XBiFo$
- C. $Y = Y[Bi, Fo]$
- D. $Y = Y[X, Bi, Fo]$

182. Dla zestawu danych $Re=1000$, $Nu=10$, $Pr=5$, $l=0.1m$, wsp. przewodzenia ciepła 0.1W/(mK) wartość współczynnika wnikania ciepła wyniesie:

- A. 0.1
- B. 0.001
- C. 10
- D. 5

183. W płynach konwekcja swobodna:

- A. nie występuje, gdy pojawia się konwekcja wymuszona
- B. występuje zawsze
- C. nie występuje na księżycu
- D. występuje pod warunkiem, że równocześnie towarzyszy jej przewodzenie

184. Które poniższe terminy są synonimami:

- A. przewodzenie ciepła i przejmowanie ciepła
- B. wnikanie ciepła i przejmowanie ciepła
- C. wnikanie ciepła i przenikanie ciepła
- D. przewodzenie ciepła i przenikanie ciepła

185. Dla procesów nieustalonego przewodzenia ciepła gęstość strumienia cieplnego jest wprost proporcjonalna do:

- A. różnicy temperatur pomiędzy ciałami
- B. -grad T
- C. grad T
- D. -średniej temperatury układu

186. Do maszyn przepływowych nie należy:

- A. sprężarka odśrodkowa
- B. tłokowa sprężarka wyporowa
- C. wentylator promieniowy
- D. pompa strumienicowa

187. Podstawowe prawa przepływu to:

- A. równanie ciągłości przepływu
- B. równanie zachowania pędu
- C. równanie energii
- D. wszystkie wymienione wyżej

188. Sprawność procesu sprężania lub ekspansji gazu określamy względem:

- A. przemiany izotermicznej
- B. przemiany adiabatycznej
- C. przemiany izentropowej
- D. przemiany izobarycznej

189. Podstawowe równanie opisujące działanie maszyn wirnikowych (MW) to:

- A. równanie Eulera dla MW
- B. równanie Bernoulliego
- C. inaczej prawo Newtona
- D. równanie ciągłości przepływu

190. Składowe (C – prędkość absolutna, W – prędkość względna, U – prędkość unoszenia) oraz trójkąty prędkości w wirniku maszyny promieniowej na wlocie (przekrój 1) i wylocie (przekrój 2) spełniają zależność:

- A. $W_1 - U_1 = C_1$, $W_2 - U_2 = C_2$, gdzie dla pompy: $W_1 < W_2$ oraz $C_1 < C_2$ i $U_1 < U_2$
- B. $W_1 + U_1 = C_1$, $W_2 + U_2 = C_2$, gdzie dla pompy: $W_1 > W_2$ oraz $C_1 < C_2$ i $U_1 < U_2$
- C. $W_1 + C_1 = U_1$, $W_2 + C_2 = U_2$, gdzie dla pompy: $W_1 < W_2$ oraz $C_1 < C_2$ i $U_1 = U_2$
- D. $W_1 = C_1$, $W_2 = C_2$, gdzie dla pompy: $U_1 > U_2$

191. Charakterystykę wodnej pompy wirowej określają jednoznacznie:

- A. prędkość obrotowa n [obr/min] i moc pompy N [kW]
- B. wydajność objętościowa Q [m³/h] i wysokość podnoszenia H [m H₂O]
- C. zależność wysokości podnoszenia od wydajności $H(Q)$
- D. wymiary geometryczne (średnica wirnika D) oraz ciężar pompy

192. Przy zmianie prędkości obrotowej wirnika z n_0 na n_1 , podstawowe parametry pracy pompy lub wentylatora (wydajność Q , przyrost ciśnienia Δp oraz moc N) zmieniają się następująco:

- A. $Q_1 = Q_0 \cdot (n_1/n_0)^3$, $\Delta p_1 = \Delta p_0 \cdot (n_1/n_0)^2$, $N_1 = N_0 \cdot (n_1/n_0)$
- B. $Q_1 = Q_0 \cdot (n_1/n_0)$, $\Delta p_1 = \Delta p_0 \cdot (n_1/n_0)^2$, $N_1 = N_0 \cdot (n_1/n_0)^3$
- C. $Q_1 = Q_0 \cdot (n_1/n_0)^2$, $\Delta p_1 = \Delta p_0 \cdot (n_1/n_0)$, $N_1 = N_0 \cdot (n_1/n_0)^3$
- D. $Q_1 = Q_0 \cdot (n_1/n_0)$, $\Delta p_1 = \Delta p_0 \cdot (n_1/n_0)^3$, $N_1 = N_0 \cdot (n_1/n_0)^2$

193. Przepływ przez kanały wirnika oraz wieńce dyszowe w turbinie charakteryzuje:

- A. wzrost ciśnienia ($\Delta p > 0$) i prędkości ($\Delta W > 0$) w kierunku przepływu płynu
- B. wzrost prędkości ($\Delta W > 0$) i spadek ciśnienia ($\Delta p < 0$) i w kierunku przepływu płynu
- C. spadek prędkości ($\Delta W < 0$) i ciśnienia ($\Delta p < 0$) w kierunku przepływu płynu
- D. jednakowy spadek ciśnienia ($\Delta p < 0$) w wirniku i dyszach turbiny

194. W maszynie wirnikowej osiowej w odróżnieniu od promieniowej można przyjąć że:

- A. prędkość względna pomiędzy wlotem (1) i wylotem z wirnika (2) jest stała: $W_1 = W_2$
- B. prędkość względna pomiędzy wlotem (1) i wylotem z wirnika (2) rośnie: $W_1 = W_2$
- C. prędkość względna pomiędzy wlotem (1) i wylotem z wirnika (2) maleje: $W_1 = W_2$
- D. prędkość bezwzględna pomiędzy wlotem (1) i wylotem z wirnika (2) jest stała: $C_1 = C_2$

195. Przy zastosowaniu połączenia szeregowego kilku pomp:

- A. wydajność układu Q pozostaje stała ale rośnie wysokość podnoszenia H
- B. wysokość podnoszenia H pozostaje stała ale rośnie wydajność układu Q
- C. wydajność układu Q oraz wysokość podnoszenia H pozostaje stała
- D. wydajność układu Q maleje a wysokość podnoszenia H się nie zmienia

196. W połączeniu równoległym kilku pomp można przyjąć, że:

- A. wydajność układu Q pozostaje stała ale rośnie wysokość podnoszenia H
- B. wysokość podnoszenia H pozostaje stała ale rośnie wydajność układu Q
- C. rośnie wydajność układu Q ale wysokość podnoszenia H maleje
- D. wydajność układu Q oraz wysokość podnoszenia H pozostaje stała

197. Podstawowe kryteria podobieństwa dla maszyn wirnikowych obejmują:
- A. liczbę Reynoldsa: $Re = w \cdot D / \nu$, oraz wymiary odniesione do średnicy wirnika: b/D , l/D , itp.
 - B. liczbę Reynoldsa: $Re = w \cdot D / \nu$, oraz liczbę Nusselta: $Nu = \alpha D / \lambda$ i Prandtla: $Pr = \mu c_p / \lambda$
 - C. bezwymiarowy wskaźnik szybkobieżności: $n_s = n \cdot Q^{1/2} / (gH)^{3/4}$ i wskaźnik wydatku: $\varphi = C_x / U$
 - D. wykładnik adiabaty $k = c_p / c_v$ i liczbę Macha $Ma = w / (kRT)^{1/2}$
198. Wyznaczenie warunków współpracy pompy z instalacją wymaga:
- A. znajomości tylko charakterystyki pompy: $H(Q) = A + B \cdot Q^2$
 - B. obliczenia strat hydraulicznych w instalacji: $\Delta p_{str} = f(Q^2)$
 - C. określenia wielkości podanych w punkcie A i B
 - D. wartości prędkości obrotowej n , mocy N oraz nominalnej wydajności pompy Q
199. Stopień reakcyjności wirnikowej maszyny przepływowej określa:
- A. spadek lub przyrost ciśnienia Δp_{st} w pojedynczym stopniu maszyny
 - B. przyrost entalpii statycznej w wirniku maszyny (Δh_{wir}) odniesiony do odpowiedniej zmiany entalpii w stopniu (Δh_{st}): $\Delta h_{wir} / \Delta h_{st}$
 - C. zmianę temperatury ΔT_{wir} i ciśnienia w wirniku Δp_{wir} odniesione do odpowiedniej zmiany w stopniu ΔT_{st} i Δp_{st}
 - D. przyrost prędkości w wirniku maszyny (ΔW_{wir}) odniesiony do przyrostu w stopniu: $\Delta W_{wir} / \Delta W_{st}$
200. Pojęcie konfuzora (K) i dyfuzora (D) dotyczy odpowiednio kształtu:
- A. wirnika wentylatora (K) i kolektora spiralnego (D)
 - B. wirnika wentylatora (K) i kolektora spiralnego (K)
 - C. wirnika wentylatora (D) i kolektora spiralnego (D)
 - D. wirnika wentylatora (D) i kolektora spiralnego (K)
201. W metalach występują strukturalne komórki elementarne:
- A. trygonalne i heksagonalne,
 - B. regularne i heksagonalne,
 - C. regularne i romboedryczne,
 - D. trygonalne i romboedryczne.
202. Dyslokacja jest defektem sieci krystalograficznej:
- A. zero wymiarowym,
 - B. jedno wymiarowym,
 - C. dwu wymiarowym,
 - D. trój wymiarowym.
203. Granica pomiędzy stałą a żeliwem pod względem zawartości węgla to:
- A. 0,77 %,
 - B. 2,11 %,
 - C. 3,40 %,
 - D. 4,30 %

204. Metalem lekkim nie jest:
- A. magnez,
 - B. beryl,
 - C. cynk,
 - D. tytan.
205. Dewitryfikaty to:
- A. szkła witrażowe,
 - B. szkła o wysokim wsp. załamania światła,
 - C. częściowo wykrystalizowane szkła,
 - D. szkła hartowane.
206. Składnikami gliny nie jest:
- A. limonit,
 - B. ilit,
 - C. haliozyt,
 - D. kaolin.
207. Reakcją rozkładową polimerów nie jest:
- A. depolimeryzacja,
 - B. degradacja,
 - C. destrukcja,
 - D. destabilizacja.
208. Polimery syntetyczne są konglomeratem wiązań chemicznych:
- A. jonowych – wtórnych,
 - B. kowalencyjnych – wtórnych,
 - C. metalicznych – kowalencyjnych,
 - D. metalicznych – wtórnych.
209. Odmianą strukturalną ciekłych kryształów nie jest:
- A. odmiana smektyczna,
 - B. odmiana perytektyczna.
 - C. odmiana nematyczna,
 - D. odmiana cholesterolowa.
210. Metodą spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni można badać:
- A. Wyłącznie ciała stałe
 - B. Wyłącznie ciała stałe krystaliczne, oraz ciecze i gazy, nie można natomiast badać amorficznych ciał stałych
 - C. wyłącznie ciecze i gazy
 - D. ciała stałe krystaliczne i amorficzne, ciecze i gazy

211. Która informacja (lub informacje) dotyczące częstości grupowej w spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni są nieprawdziwe:

- A. liczba falowa dla danej grupy AB w związku ABC jest zawsze taka sama bez względu na rodzaj C
- B. liczba falowa dla danej grupy AB w związku ABC występuje zawsze w określonym zakresie (od ... do...) bez względu na rodzaj C
- C. na podstawie odpowiedniej częstości grupowej można stwierdzić, czy dany związek jest alkanem, alkenem czy alkoholem
- D. biorąc pod uwagę różne częstości grupowe nie można odróżnić alkoholu alifatycznego od aromatycznego

212. Wybierz prawidłowe informacje dotyczące przesunięcia chemicznego w metodzie magnetycznego rezonansu jądrowego:

- A. przesunięcie chemiczne jest to różnica położenia sygnałów rezonansowych różnych jąder np. protonów w różnych położeniach chemicznych
- B. absolutny pomiar przesunięcia chemicznego nie jest możliwy, dlatego mierzy się to przesunięcie względem wzorca
- C. jednostką, w której podaje się przesunięcie chemiczne jest [ppm]
- D. biorąc pod uwagę przesunięcie chemiczne można określić, czy związek zawiera grupę alkoholową (-OH), ale nie można określić czy związek zawiera grupy CH_3 czy CH_2

213. Pomiar przesunięcia chemicznego w metodzie rentgenowskiej spektroskopii fotoelektronowej XPS pozwala na określenie:

- A. ilości i rodzaju wszystkich atomów w całej badanej próbce, bez możliwości podania ich stopnia utlenienia
- B. ilości i rodzaju atomów dla pierwiastków o liczbie atomowej ≥ 3 (Li) oraz ich stopnia utlenienia, przy czym analiza dotyczy całej próbki
- C. rodzaju atomów dla pierwiastków o liczbie atomowej ≥ 3 (Li) oraz ich stopnia utlenienia, przy czym analiza dotyczy pierwszych 2-20 warstw atomowych
- D. ilości atomów wszystkich pierwiastków w pierwszych 2-20 warstwach atomowych

214. Metodą elektronowego rezonansu paramagnetycznego można wykryć:

- A. jony lub cząsteczki zawierające 1 lub więcej niesparowanych elektronów
- B. jony paramagnetyczne o konfiguracji d^1 do d^9
- C. wyłącznie jony d-elektronowe; nie można natomiast wykryć wolnych rodników
- D. cząsteczki zawierające niesparowany elektron, np. NO

215. Układy (a) oraz (b) mogą być jedno- lub wieloskładnikowe. Układ (a) może zawierać diament i/lub grafit. Układ (b) jest roztworem wodnym i może zawierać: kwas octowy, aldehyd octowy i/lub etyloaminę. Do wykrycia związków zawartych w (a) i (b) można użyć następujących metod instrumentalnych

- A. dyfrakcji promieni rentgenowskich XRD do badania (a) i (b)
- B. wyłącznie dyfrakcji promieni rentgenowskich XRD do badania (a); spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni lub magnetycznego rezonansu jądrowego dla analizy (b)
- C. spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni dla analizy (a) i (b)
- D. magnetycznego rezonansu jądrowego dla badania (a) i (b)

216. Metodą rentgenowskiej spektroskopii fotoelektronowej można badać:
- ciała stałe stabilne w wysokiej próżni oraz gazy o stężeniach mniejszych od 10^{-7} Tr
 - tylko ciała stałe krystaliczne
 - tylko ciała stałe krystaliczne oraz ciecze
 - ciała stałe, ciecze i gazy
217. Prawo Bragga ma postać:
- $n\lambda = 2d_{hkl} \sin \theta$, gdzie n jest dowolną liczbą w przedziale 1 do 5, λ = długość fali promieniowania rentgenowskiego, θ - kąt odbłyску równy 2 razy kąt pomiędzy wiązką odbitą a przechodzącą przez kryształ, d_{hkl} odległość międzypłaszczyznowa dla odpowiedniej rodziny płaszczyzn
 - $n\lambda = d_{hkl} \sin 2 \theta$, gdzie n jest dowolną liczbą w przedziale 1 do 5, λ = długość fali promieniowania rentgenowskiego, θ - kąt odbłyску równy 2 razy kąt pomiędzy wiązką odbitą a przechodzącą przez kryształ, d_{hkl} odległość międzypłaszczyznowa dla odpowiedniej rodziny płaszczyzn
 - $n\lambda = 2d_{hkl} \sin \theta$, gdzie n = rząd interferencji, λ = długość fali promieniowania rentgenowskiego, θ - kąt odbłyску równy połowie kąta pomiędzy wiązką odbitą a przechodzącą przez kryształ, d_{hkl} odległość międzypłaszczyznowa dla odpowiedniej rodziny płaszczyzn
 - $n\lambda = d_{hkl} \sin 2 \theta$, gdzie n =rząd interferencji, λ = długość fali promieniowania rentgenowskiego, θ - kąt odbłyску równy połowie kąta pomiędzy wiązką odbitą a przechodzącą przez kryształ, d_{hkl} odległość międzypłaszczyznowa dla odpowiedniej rodziny płaszczyzn
218. Wybierz nieprawidłowe stwierdzenia (lub stwierdzenie) dotyczące informacji uzyskiwanych z metody proszkowej w XRD
- z położenia linii dyfrakcyjnych uzyskujemy informacje o składzie fazowym próbki, kształcie i rozmiarach komórki elementarnej
 - z poszerzenia maksimów dyfrakcyjnych możemy określić wielkość i kształt krystalitów
 - z poszerzenia maksimów dyfrakcyjnych możemy określić wielkość krystalitu, ale nie możemy wnioskować o ich kształcie
 - z położenia katowego linii dyfrakcyjnych możemy wnioskować o ilości danej fazy
219. Cechy widma magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR) o znaczeniu analitycznym to:
- jedynie przesunięcie chemiczne i rozszczepienie multipletowe
 - jedynie przesunięcie chemiczne i intensywność pasm
 - rozszerzenie ultra-subtelne, sprzężenie spin-spin i przesunięcie chemiczne
 - przesunięcie chemiczne, rozszczepienie multipletowe i intensywność pasm
220. Bezstykowy pomiar temperatury odbywa się na zasadzie:
- pomiaru natężenia promieniowania podczerwonego.
 - badania właściwości cieplnych mierzonego obiektu w wyniku ogrzewania go promieniem lasera.
 - analiz konwekcyjnego przepływu gazu.
 - pomiaru natężenia światła.

221. Ciało o złym przewodnictwie cieplnym to:?

- A. woda
- B. styropian.
- C. miedź
- D. cegła

222. Przepływ ciepła, zwany również wymianą ciepła jest zjawiskiem występującym powszechnie w przyrodzie, zachodzi wszędzie tam, gdzie występują różnice temperatury. Który sposób przepływu ciepła z punktu widzenia fizycznych mechanizmów jest nieprawidłowy?

- A. promieniowanie
- B. przewodzenie
- C. konwekcja
- D. przechodzenie

223. Bezwzględna skala temperatur jako punkt odniesienia przyjmuje?

- A. temperaturę krzepnięcia wody.
- B. temperaturę zaniku ruchu termicznego cząsteczek.
- C. temperaturę ciekłego azotu.
- D. temperaturę ciekłego tlenu.

224. Higrometr to przyrząd pozwalający na pomiar?

- A. natężenia hałasu
- B. natężenia oświetlenia
- C. wilgotności względnej
- D. temperatury

225. Pomiar temperatury za pomocą termopary odbywa się na zasadzie?

- A. analizy różnic rozszerzalności cieplnej dwóch metali.
- B. pomiaru zmian oporności elektrycznej styku dwóch metali.
- C. pomiaru siły elektromotorycznej powstałej na styku dwóch metali.
- D. pomiaru natężenia prądu przepływającego przez złącze dwóch metali.

226. Termometry bimetaliczne działają na zasadzie pomiaru?

- A. wydłużenia drogi optycznej po przesunięciu lusterka.
- B. odkształcenia w wyniku różnic rozszerzalności liniowej dwóch metali.
- C. wydłużenia stosu termobimetalicznego.
- D. odkształcenia w wyniku mięknięcia materiału.

227. Ciało doskonale czarne charakteryzuje się?

- A. niską zdolnością absorpcyjną promieniowania termicznego.
- B. wysoką zdolnością refleksyjną promieniowania termicznego.
- C. wysoką zdolnością transmisyjną promieniowania termicznego.
- D. wysoką zdolnością absorpcyjną promieniowania termicznego.

228. Termistor jest elementem do pomiaru temperatury, w którym następuje?

- A. wzrost siły elektromotorycznej ze wzrostem temperatury.
- B. zmiana rezystancji ze wzrostem temperatury.
- C. spadek siły elektromotorycznej ze wzrostem temperatury.
- D. spadek pojemności ze wzrostem temperatury.

229. W klasycznych termometrach (rtęciowych lub alkoholowych) wykorzystuje się?

- A. zmiany barwy czynnika ze wzrostem temperatury.
- B. zmiany stężenia ze wzrostem temperatury.
- C. zjawisko rozszerzalności liniowej ze wzrostem temperatury.
- D. zjawisko rozszerzalności objętościowej ze wzrostem temperatury.

230. Etapy spalania ziarna węglowego można przedstawić przy pomocy poniższej sekwencji:

- A. ogrzewanie → odgazowanie i pęcznienie → zapłon i tworzenie się sadzy → spalanie pozostałości koksowej,
- B. ogrzewanie → zapłon i tworzenie się sadzy → odgazowanie i pęcznienie → spalanie pozostałości koksowej,
- C. odgazowanie i pęcznienie → zapłon karbonizatu → zapłon części lotnych → tworzenie się popiołu lotnego,
- D. ogrzewanie → zapłon części lotnych → odgazowanie i pęcznienie → spalanie pozostałości koksowej → tworzenie się popiołu lotnego.

231. Potencjał zapłonu N_{Z500} jest to:

- A. zdolność do zapłonu materiału palnego w temperaturze 500 °C,
- B. ilość energii chemicznej paliwa, która zostaje uwolniona wraz z częściami lotnymi do temperatury 500 °C w odniesieniu do jednostki paliwa,
- C. ilość energii chemicznej paliwa, która pozostaje w karbonizacie po odgazowaniu w temperaturze 500 °C,
- D. ilość energii chemicznej paliwa, która pozostaje w karbonizacie po odgazowaniu w temperaturze 500 °C.

232. Kocioł to:

- A. urządzenie w którym spalane jest paliwo,
- B. jest to zespół urządzeń składających się z paleniska i wymiennika ciepła,
- C. jest to zespół urządzeń składających się z paleniska i wymiennika ciepła i instalacji odsiarczającej spaliny,
- D. jest to zespół urządzeń w których spala się paliwo i produkuje energię elektryczną.

233. Do przygotowania paliwa dla kotłów pyłowych nie używa się młynów:

- A. kulowych,
- B. pierścieniowo – kulowych,
- C. misowo – rolkowych,
- D. młotkowych.

234. Suche odsiarczanie spalin (gazów odlotowych) polega na:
- A. wdmuchiwanie do paleniska pyłu kamienia wapiennego,
 - B. wstrzykiwaniu do paleniska zawiesiny wodnej dolomitu,
 - C. natrysku spalin za pomocą zawiesiny kamienia wapiennego i odbiorze suchego produktu,
 - D. przepuszczeniu gorących spalin przez złożę granulowanego wodorotlenku wapnia.
235. Najniższą emisję NO_x w przypadku spalania tego samego węgla uzyska się z kotła:
- A. fluidalnego,
 - B. rusztowego,
 - C. pyłowego,
 - D. nie ma to znaczenia – emisje są porównywalne.
236. Walczak w kotle służy do:
- A. przygotowania wody do procesu technologicznego,
 - B. wytworzenia pary wodnej,
 - C. rozdzielenia mieszaniny wodno – parowej ,
 - D. przegrzania pary wodnej.
237. W paleniskach pyłowych spala się węgiel o średnicy:
- A. poniżej 0,2 mm,
 - B. poniżej 0,5 mm,
 - C. poniżej 1,0 mm,
 - D. poniżej 3,0 mm.
238. Szybkość spalania laminarnego gazów przyjmuje maksymalną wartość dla składu odpowiadającego:
- A. dolnej granicy zapłonu,
 - B. górnej granicy zapłonu,
 - C. stechiometrycznemu składowi mieszaniny,
 - D. przy którym $\lambda = 1,1$.
239. Zapłon wymuszony nie jest powodowany przez:
- A. iskrę elektryczną,
 - B. płomień pilotujący,
 - C. gwałtowną kompresję układu,
 - D. gorące ścianki naczynia.
240. Ciepło spalania jest to ilość ciepła wydzielona w trakcie:
- A. spalania całkowitego z wydzieleniem wody pod postacią pary,
 - B. spalania zupełnego z wydzieleniem wody w postaci cieczy,
 - C. spalania całkowitego i zupełnego z wydzieleniem wody pod postacią pary,
 - D. spalania całkowitego i zupełnego z wydzieleniem wody w postaci cieczy.

241. Wartość opałową paliwa określa się w oparciu o wartość ciepła spalania poprzez:

- A. powiększenie ciepła spalania o ciepło parowania wody zawartej w spalinach,
- B. pomniejszenie ciepła spalania o ciepło parowania wody zawartej w spalinach,
- C. powiększenie ciepła spalania o ciepło tworzenia kwasu azotowego i siarkowego w spalinach,
- D. pomniejszenie ciepła spalania o ciepło tworzenia kwasu azotowego i siarkowego w spalinach.

242. Do zupełnego spalania 1 m³ metanu należy dostarczyć co najmniej:

- A. 4 m³ powietrza,
- B. 6,5 m³ powietrza,
- C. 9,5 m³ powietrza,
- D. 12 m³ powietrza.

243. Spalanie 1 kg czystego węgla przy współczynniku nadmiaru powietrza równym 2 wymaga dostarczenia:

- A. 2,7 kg tlenu,
- B. 4,4 kg tlenu,
- C. 5,3 kg tlenu,
- D. 8,5 kg tlenu'

244. Podczas spalania 2 m³ etanu powstaje:

- A. 1 m³ CO₂,
- B. 2 m³ CO₂,
- C. 4 m³ CO₂,
- D. 6 m³ CO₂.

245. Kalorymetryczna temperatura spalania dotyczy:

- A. spalania z nadmiarem powietrza,
- B. spalania stechiometrycznego z uwzględnieniem dysocjacji spalin,
- C. spalania stechiometrycznego bez uwzględniania dysocjacji spalin,
- D. spalania z nadmiarem powietrza z uwzględnieniem podgrzewania powietrza i paliwa.

246. Teoretyczna temperatura spalania uwzględnia:

- A. straty ciepła do otoczenia przy spalaniu z nadmiarem powietrza
- B. straty ciepła do otoczenia i dysocjację spalin
- C. podgrzewanie powietrza i paliwa i dysocjację spalin przy spalaniu z nadmiarem powietrza
- D. wszystkie powyższe czynniki.

247. Zwiększenie temperatury spalania można uzyskać poprzez:

- A. zwiększenie udziału tlenu w powietrzu do spalania,
- B. podgrzanie powietrza do spalania,
- C. zmniejszenie nadmiaru powietrza,
- D. wszystkie powyższe.

248. Zmniejszenie wartości współczynnika nadmiaru powietrza powoduje:
- A. wzrost temperatury spalania,
 - B. spadek temperatury spalania,
 - C. nie ma wpływu na temperaturę spalania,
 - D. dla paliw gazowych spowoduje wzrost, natomiast dla stałych spadek temperatury spalania.
249. Kontrola procesu spalania przy pomocy trójkąta Ostwalda umożliwia:
- A. określenie ilości powietrza do spalania i składu spalin,
 - B. określeniu kalorymetrycznej temperatury spalania i dysocjacji spalin,
 - C. określenie stężenia CO w spalinach i współczynnika nadmiaru powietrza,
 - D. określenie składu spalin.
250. Węgiel kamienny jest :
- A. skałą
 - B. minerałem
 - C. metalem
 - D. związkiem nieorganicznym
251. Jaki numer w polskiej klasyfikacji posiada węgiel ortokoksowy:
- A. 33
 - B. 31
 - C. 35
 - D. 37
252. Indeks Rogi (RI) określa:
- A. zawartość popiołu
 - B. refleksyjność wityrynytu
 - C. skład ziarnowy
 - D. spiekalność węgla
253. Najmniejszą kopalnią węgla brunatnego w Polsce jest kopalnia:
- A. Turów
 - B. Adamów
 - C. Bełchatów
 - D. Konin
254. Polska wydobywa ropę naftową:
- A. przede wszystkim ze strefy ekonomicznej Morza Bałtyckiego w ilości ponad 2 mln ton na rok
 - B. przede wszystkim z Niżu Polskiego i strefy ekonomicznej Morza Bałtyckiego w ilości poniżej 1 mln ton na rok
 - C. głównie na Podkarpaciu w ilości poniżej 0,5 mln ton na rok
 - D. w kraju około 3mln ton na rok oraz posiadanych udziałów w polach naftowych Rumunii i Iranu

255. Polska importuje gazu ziemnego:

- A. 5 mld m³
- B. ponad 9 mld m³
- C. około 11 mld m³
- D. poniżej 5 mld m³

256. Odnawialnym źródłem energii jest:

- A. gaz ziemny
- B. biogaz
- C. skroplony gaz ziemny
- D. płynny gaz ziemny

257. Prawo Betz'a określa:

- A. prędkość powietrza za wirnikiem turbiny wiatrowej
- B. maksymalną teoretyczną sprawność zamiany mocy wiatru na moc mechaniczną
- C. prędkość powietrza przed wirnikiem turbiny wiatrowej
- D. masę powietrza płynącego przez wirnik w czasie 1 sekundy

258. AM0 (Air Mass Zero) to:

- A. widmo promieniowania ciała doskonale czarnego
- B. stała słoneczna
- C. strumień odbity przez atmosferę
- D. strumień zaabsorbowany przez lądy i oceany

259. Silnik Stirlinga to silnik:

- A. zewnętrznego spalania
- B. tłokowy wewnętrznego spalania
- C. elektryczny
- D. pneumatyczny

260. Ropa naftowa jest źródłem:

- A. paliw płynnych napędowych i energetycznych
- B. surowców do syntezy petrochemicznej
- C. benzyny, nafty, oleju napędowego
- D. gazu ziemnego i węgla brunatnego

261. Najlepiej pochodzenie ropy naftowej można wyjaśnić poprzez :

- A. teorię organiczną
- B. teorię nieorganiczną
- C. obecność pochodnych chlorofilu i heminy
- D. obecność metanu

262. Najprecyzyjniejszą ocenę jakości ropy można przeprowadzić w oparciu o:

- A. klasyfikację technologiczną
- B. podstawowe oznaczenia fizykochemiczne
- C. klasyfikację geologiczną
- D. klasyfikację opartą na gęstości

263. Który z wariantów przeróbki ropy naftowej wyróżnia się największym asortymentem produktów naftowych i petrochemicznych

- A. petrochemiczny
- B. paliwowy
- C. paliwowo-olejowy
- D. paliwowy z pogłębioną przeróbką ropy

264. W procesie destylacji atmosferycznej można otrzymać:

- A. gaz suchy i płynny oraz benzyny
- B. naftę i olej napędowy
- C. produkty wrzące poniżej 350°C
- D. destylaty próżniowe

265. Większość reakcji krakowania termicznego przebiega:

- A. przy użyciu katalizatora
- B. poprzez karbokation
- C. według mechanizmu rodnikowego
- D. w temperaturach powyżej 800°C

266. Reakcje krakowania katalitycznego przebiegają:

- A. przy użyciu katalizatora o kwaśnym charakterze
- B. poprzez rodniki
- C. poprzez karbokation
- D. w temperaturach powyżej 800°C

267. W procesach hydrowyafinacji produktów naftowych usuwane są głównie:

- A. połączenia S, O, N
- B. aromaty
- C. parafiny
- D. nafteny

268. Do rafinacji rozpuszczalnikowej produktów naftowych wykorzystuje się:

- A. furfural, fenol
- B. areny
- C. rozpuszczalniki o dużym momencie dipolowym
- D. cykloalkany

269. Celem reformowania katalitycznego jest:

- A. otrzymanie wysokoaromatycznych frakcji benzynowych
- B. katalityczny rozpad wiązań C–C
- C. głównie odwodornienie cykloalkanów do aromatów
- D. przetwarzanie frakcji naftowych o temperaturze wrzenia powyżej 200°C.

270. Substancje asfaltenowo-żywiczne można wydzielić z ropy naftowej lub jej frakcji poprzez:
- A. użycie rozpuszczalników aromatycznych
 - B. podgrzanie roztworu
 - C. użycie lekkich rozpuszczalników parafinowych
 - D. dwie odpowiedzi są prawidłowe
271. Podczas krakingu termicznego frakcji ropy naftowej podstawowym procesem jest:
- A. rozrywanie wiązań C–C węglowodorów
 - B. katalityczny rozpad wiązań C–C
 - C. reakcja tworzenia się karbokationów
 - D. wszystkie odpowiedzi są prawdziwe
272. W celu wydzielenia stałych parafin z frakcji ropy naftowej współcześnie stosuje się:
- A. krystalizację z roztworu poprzez obniżenie temperatury, przy użyciu odpowiednich rozpuszczalników
 - B. adduktywną krystalizację z użyciem karbamidu
 - C. filtrowanie frakcji ropy ogrzanej do odpowiedniej temperatury
 - D. przemywanie frakcji wodą destylowaną o temperaturze 40 – 50°C
273. Tworzeniu się emulsji olejowo– wodnych w ropie naftowej sprzyja
- A. obecność substancji powierzchniowo-czynnych
 - B. podgrzanie układu woda– ropa
 - C. zwiększenie lepkości
 - D. nieznaczne obniżenie temperatury ropy zawierającej rozpuszczoną wodę
274. Skład frakcyjny ropy naftowej
- A. informuje o zawartości frakcji o określonych zakresach temperatur wrzenia
 - B. informuje o tym jakie produkty można z niej otrzymać
 - C. można ustalić na drodze destylacji
 - D. informuje o pochodzeniu ropy naftowej
275. Trwałość wiązań C-C jest w porównaniu z trwałością wiązań C-H:
- A. równa
 - B. mniejsza
 - C. rząd wielkości większa
 - D. rząd wielkości mniejsza
276. Jeśli w procesie destylacji rurowo-wieżowej otrzymano ponad 60% produktów jasnych, przeróbkę ropy określimy jako:
- A. dość głęboką
 - B. głęboką
 - C. pogłębioną
 - D. płytką

277. Mazut to pozostałość po następującym etapie destylacji rurowo-wieżowej:
- A. stabilizacji
 - B. destylacji próżniowej
 - C. destylacji atmosferycznej
 - D. sezonowaniu
278. Benzyna lekka zaliczana jest do produktów destylacji rurowo-wieżowej określanych nazwą:
- A. ciemnych
 - B. mazutu
 - C. gudronu
 - D. jasnych
279. Czas opadania kropli w rozdziale emulsji ropa-woda jest proporcjonalny do:
- A. lepkości ośrodka
 - B. temperatury
 - C. natężenia pola elektrycznego
 - D. kwadratu średnicy kropli
280. Liczba oktanowa to zawartość procentowa w mieszance wzorcowej:
- A. benzenu
 - B. n-butanu
 - C. izooktanu
 - D. oktanolu
281. Liczba cetanowa jest miarą następujących cech paliwa:
- A. zdolności do samozapłonu
 - B. odporności na samozapłon
 - C. zawartości czteroetylku ołowiu
 - D. lepkości
282. Wartość opałowa jest zależna od zawartości w paliwie:
- A. C, Si, Mg
 - B. C, He, Po
 - C. C, H, O
 - D. CO, Pb, Ar
283. Ropę surową zasiarczoną w 5% można zaliczyć do:
- A. rop niskosiarkowych
 - B. rop o średniej zawartości siarki
 - C. rop siarkowych
 - D. rop wysokosiarkowych

284. Elektrodehydratory to elementy instalacji:

- A. odgazowania ropy
- B. destylacji próżniowej ropy
- C. osuszania i odsalania ropy
- D. tłoczenia ropy do instalacji

285. Wg obowiązującej w naszym kraju klasyfikacji paliw gazowych parametrami klasyfikacyjnymi są:

- A. ciepło spalania, wartość opałowa lub liczba Wobbego,
- B. ciepło spalania, zawartość głównych składników lub liczba Wobbego,
- C. ciepło spalania, liczba Wobbego lub ciśnienie przed przyborami gazowymi odbiorców,
- D. ciepło spalania, liczba Wobbego lub zawartość głównych zanieczyszczeń.

286. Wg obowiązującej w Polsce klasyfikacji rodzina paliw gazowych to:

- A. paliwa gazowe, które zawierają takie same główne składniki palne,
- B. paliwa gazowe charakteryzujące się wartością parametru klasyfikacyjnego, która mieści się w określonym zakresie,
- C. paliwa gazowe podobnego pochodzenia oraz charakteryzujące się wartością parametru klasyfikacyjnego, która mieści się w określonym zakresie,
- D. paliwa gazowe mające podobne pochodzenie i zawierające takie same główne składniki palne.

287. Podział na podgrupy paliw gazowych wg Polskich Norm dotyczy:

- A. wszystkich paliw gazowych a jego kryterium jest dolna liczba Wobbego,
- B. gazów ziemnych zaazotowanych a jego kryterium jest górna liczba Wobbego,
- C. gazów ziemnych zaazotowanych a jego kryterium jest dolna liczba Wobbego,
- D. wszystkich gazów ziemnych a jego kryterium jest górna liczba Wobbego.

288. W przypadku biogazów dopuszczalną zawartość siarki wg Polskich Norm:

- A. określa się poprzez podanie jedynie dopuszczalnej zawartości siarkowodoru,
- B. określa się poprzez podanie jedynie zawartości siarki całkowitej,
- C. określa się poprzez podanie zarówno zawartości siarki całkowitej jak i siarkowodoru,
- D. określa użytkownik paliwa gazowego.

289. Do wysokokalorycznych gazów wytwarzanych metodami przemysłowymi zaliczyć można:

- A. gaz koksowniczy i bogate gazy rafineryjne,
- B. gaz kopalniany i bogate gazy rafineryjne,
- C. tylko bogate gazy rafineryjne,
- D. gaz generatorowy z węgla i bogate gazy rafineryjne.

290. W przypadku gazu ziemnego dostarczanego odbiorcom komunalnym i domowym z sieci rozdzielczej dopuszczalną zawartość siarki wg Polskich Norm:

- A. określa się poprzez podanie zawartości siarki całkowitej, merkaptanowej jak i siarkowodoru,
- B. określa się poprzez podanie zawartości siarki całkowitej oraz siarkowodoru,
- C. określa się poprzez podanie zawartości siarki całkowitej,
- D. określają odbiorcy paliwa gazowego.

291. W przypadku gazu ziemnego dostarczanego odbiorcom komunalnym i domowym z sieci rozdzielczej dopuszczalną zawartość wilgoci wg Polskich Norm:

- A. nie definiuje się,
- B. podaje się za pomocą temperatury punktu rosy przy ciśnieniu 5,5 MPa oddzielnie dla okresu od 1 kwietnia do 30 września oraz okresu od 1 października do 31 marca,
- C. podaje się za pomocą temperatury punktu rosy przy ciśnieniu 101,325 kPa oddzielnie dla okresu od 1 kwietnia do 30 września oraz okresu od 1 października do 31 marca,
- D. podaje się za pomocą temperatury punktu rosy przy ciśnieniu 5,5 MPa dla okresu od 1 października do 31 marca, a dla okresu od 1 kwietnia do 30 września nie definiuje się.

292. W przypadku gazu ziemnego przesyłanego siecią pod ciśnieniem dopuszczalną zawartość wilgoci wg Polskich Norm:

- A. nie definiuje się,
- B. podaje się za pomocą temperatury punktu rosy przy ciśnieniu 5,5 MPa oddzielnie dla okresu od 1 kwietnia do 30 września oraz okresu od 1 października do 31 marca,
- C. podaje się za pomocą temperatury punktu rosy przy ciśnieniu 101,325 kPa oddzielnie dla okresu od 1 kwietnia do 30 września oraz okresu od 1 października do 31 marca,
- D. podaje się za pomocą temperatury punktu rosy przy ciśnieniu 5,5 MPa dla okresu od 1 października do 31 marca, a dla okresu od 1 kwietnia do 30 września nie definiuje się.

293. Liczba Wobbego jest związana z następującymi kryteriami prawidłowego spalania paliw gazowych:

- A. stałością obciążenia cieplnego,
- B. stałością obciążenia cieplnego i stabilnością płomienia na palniku,
- C. stałością obciążenia cieplnego, higienicznością spalania oraz ilością powietrza pierwotnego zasysanego przez palniki iniekcyjne,
- D. stałością obciążenia cieplnego oraz ilością powietrza pierwotnego zasysanego przez palniki iniekcyjne.

294. Według Polskich Norm warunki odniesienia dla procesu spalania paliw gazowych to:

- A. temperatura oraz ciśnienie substratów i produktów spalania,
- B. temperatura oraz ciśnienie, jakie przyjęto dla określenia objętości paliwa, do której odnosi się podane ciepło spalania lub wartość opałowa gazu,
- C. temperatura spalania paliwa gazowego oraz ciśnienie pod jakim przebiega ten proces,
- D. temperatura oraz ciśnienie produktów spalania.

295. Pianę siarkową jako produkt odsiarczania paliw gazowych otrzymuje się:

- A. we wszystkich procesach odsiarczania,
- B. we wszystkich metodach suchych,
- C. w metodach oksydacyjnych oraz w procesie Rectisol,
- D. tylko w metodach oksydacyjnych.

296. W procesie odsiarczania paliw gazowych za pomocą węgla aktywnego regenerację zużytego adsorbentu prowadzi się poprzez:

- A. wymywanie siarki z powierzchni węgla za pomocą siarczku amonu,
- B. prażenie utleniające zużytego adsorbentu,
- C. prażenie adsorbentu w atmosferze nie zawierającej tlenu,
- D. odpędzenie siarki z powierzchni węgla za pomocą przegrzanej pary wodnej.

297. Do adsorpcyjnych metod odsiarczania paliw gazowych zaliczają się:

- A. wszystkie metody suche i proces Rectisol,
- B. odsiarczanie na węglu aktywnym oraz proces Perox,
- C. procesy odsiarczania na rudzie darniowej oraz separację wstępną,
- D. procesy odsiarczania na rudzie darniowej i węglu aktywnym.

298. Do metod oksydacyjnych wykorzystujących dla potrzeb regeneracji zużytego roztworu płuczącego silniejsze utleniacze niż tlen z powietrza zaliczają się:

- A. metody Stretford i Perox,
- B. metody Vetrocoke i Stretford,
- C. metody Stretford i Takahax,
- D. metody Takahax i Perox.

299. Odsiarczanie paliw gazowych metodą Rectisol polega na:

- A. absorpcyjnym usuwaniu z gazu tylko siarkowodoru za pomocą metanolu w temperaturze około minus 70°C pod ciśnieniem powyżej 1 MPa,
- B. absorpcyjnym usuwaniu z gazu siarkowodoru, cyjanowodoru, organicznych związków siarki, ditlenku węgla, wilgoci oraz węglowodorów wyższych za pomocą metanolu w temperaturze około minus 70°C pod ciśnieniem powyżej 1 MPa,
- C. absorpcyjnym usuwaniu z gazu siarkowodoru, cyjanowodoru, organicznych związków siarki, ditlenku węgla, wilgoci oraz węglowodorów wyższych za pomocą etanolu w temperaturze około minus 70°C pod ciśnieniem powyżej 1 MPa,
- D. absorpcyjnym usuwaniu z gazu siarkowodoru, cyjanowodoru, organicznych związków siarki, ditlenku węgla, wilgoci oraz węglowodorów wyższych za pomocą metanolu w temperaturze około minus 70°C pod ciśnieniem poniżej 1 MPa.

300. Proces Claussa może być stosowany w połączeniu z:

- A. wszystkimi metodami absorpcyjnymi odsiarczania paliw gazowych,
- B. wszystkimi metodami odsiarczania paliw gazowych,
- C. wszystkimi metodami mokrymi odsiarczania paliw gazowych,
- D. metodami absorpcyjnymi odsiarczania paliw gazowych, które oparte są wyłącznie na zjawisku absorpcji chemicznej.

301. W przypadku osuszania gazu ziemnego dla potrzeb jego transportu gazociągami przesyłowymi pod wysokim ciśnieniem powszechnie stosowane są:

- A. metody adsorpcyjne,
- B. metody polegające na chłodzeniu gazu,
- C. etylenoglikolowe metody absorpcyjne, gdyż gwarantują wystarczające osuszenie gazu,
- D. etylenoglikolowe metody absorpcyjne, gdyż gwarantują najwyższy stopień osuszenia gazu.

302. W procesie przygotowania gazu ziemnego do jego transportu gazociągami przesyłowymi gazolina surowa jest wydzielana z gazu:

- A. głównie w procesie stabilizacji gazoliny surowej,
- B. wyłącznie w procesie odgazolinowania gazu,
- C. w procesach: separacji wstępnej oraz odgazolinowania gazu,
- D. w procesach: separacji wstępnej, odgazolinowania gazu oraz stabilizacji gazoliny surowej.

303. Absorpcyjne procesy wydzielania gazoliny z gazu ziemnego polegają na:

- A. usunięciu gazoliny surowej z gazu poprzez jej absorpcję w oleju płuczkowym a następnie jej desorpcji z oleju parą wodną o temperaturze $150 \div 160$ °C,
- B. usunięciu gazoliny stabilizowanej z gazu poprzez jej absorpcję w oleju płuczkowym a następnie jej desorpcji z oleju parą wodną o temperaturze $150 \div 160$ °C,
- C. usunięciu gazoliny surowej z gazu poprzez jej absorpcję w oleju płuczkowym a następnie jej desorpcji ze zużytego oleju parą wodną o temperaturze $100 \div 110$ °C,
- D. usunięciu gazoliny surowej z gazu poprzez jej absorpcję w metanolu a następnie jej desorpcji z metanolu parą wodną o temperaturze $150 \div 160$ °C.

304. Do sprężania gazu ziemnego w tłoczniach służą:

- A. sprężarki tłokowe i wirnikowe do napędu których stosuje się głównie silniki elektryczne i turbiny gazowe,
- B. sprężarki wirowe i sprężarki Roota do napędu których stosuje się głównie silniki elektryczne i turbiny gazowe,
- C. sprężarki tłokowe i wirnikowe do napędu których stosuje się głównie silniki gazowe z zapłonem iskrowym i turbiny gazowe.
- D. sprężarki tłokowe i wirnikowe do napędu których stosuje się głównie silniki gazowe wysokoprężne i turbiny gazowe.

305. Odległości pomiędzy sąsiednimi tłoczniami pośrednimi na trasie gazociągu magistralnego wynoszą:

- A. 5 – 10 km,
- B. 30 – 60 km,
- C. 80 – 200 km,
- D. powyżej 500 km.

306. Ciśnienie średnie panujące w gazociągu wysokiego ciśnienia :
- A. jest średnią arytmetyczną ciśnienia początkowego i końcowego,
 - B. jest średnią geometryczną ciśnienia początkowego i końcowego,
 - C. ma wartość niższą niż średnia arytmetyczna ciśnienia początkowego i końcowego,
 - D. ma wartość wyższą niż średnia arytmetyczna ciśnienia początkowego i końcowego.
307. Transport gazu ziemnego w stanie skroplonym jest:
- A. droższy od transportu gazu gazociągami,
 - B. tańszy od transportu gazu gazociągami,
 - C. porównywalny jak chodzi o koszty z transportem gazu gazociągami.
 - D. w zależności od odległości może być albo tańszy albo droższy od transportu gazu gazociągami.
308. Najwyższe pojemności użyteczne podziemnych magazynów gazu są rzędu:
- A. miliardów m^3 ,
 - B. milionów m^3 ,
 - C. poniżej 1 miliona m^3 ,
 - D. poniżej 10 tysięcy m^3 .
309. Zbiorniki gazu w kawernach solnych służą do:
- A. zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju,
 - B. zapewnienia ciągłości dostaw gazu z importu,
 - C. zapewnienia warunków dla optymalnej eksploatacji systemu przesyłowego gazu jak też zapewnienia ciągłości dostaw i odbioru gazu z tego systemu w okresie prac remontowych oraz konserwacyjnych poszczególnych elementów tego systemu,
 - D. zapewnienia ciągłości odbioru gazu przez odbiorców przemysłowych
310. Zadaniem stacji gazowych jest:
- A. podniesienie ciśnienia gazu przed dalszym jego przesyłem,
 - B. przygotowanie gazu do jego przesyłu gazociągiem magistralnym,
 - C. pomiar ilości gazu i redukcja jego ciśnienia do niższych wartości,
 - D. napełnianie pojazdów napędzanych CNG (Compressed Natural Gas).
311. Dwustopniowy układ dystrybucji gazu charakteryzuje się tym, że:
- A. w jego skład wchodzi gazociągi o dwóch zakresach średnic,
 - B. gaz dostarczany jest do instalacji odbiorców z gazociągu średnioprężnego poprzez reduktor domowy,
 - C. gaz dostarczany jest zarówno odbiorcom przemysłowym jak i indywidualnym,
 - D. w jego skład wchodzi gazociągi o dwóch zakresach ciśnień.
312. Pierścieniowe sieci rozdzielcze stosuje się:
- A. w przypadku gazyfikacji terenów o gęstej zabudowie,
 - B. w przypadku gazyfikacji terenów wiejskich o rozproszonej zabudowie,
 - C. w przypadku gazyfikacji miejscowości położonych na terenach nieuprzemysłowionych,
 - D. w miastach powyżej 1 miliona mieszkańców.

313. Graniczna wartość ciśnienia rozdzielającego sieci niskiego i średniego ciśnienia wynosi:
- A. 0,4 kPa,
 - B. 1 kPa,
 - C. 10 kPa,
 - D. 1 MPa.
314. Średnica handlowa rury oznacza:
- A. dobieraną z katalogu producenta średnicę rury,
 - B. rzeczywistą średnicę rury (tj. z uwzględnieniem tolerancji jej wymiarów),
 - C. średnicę rury zmierzoną po jej zewnętrznej stronie,
 - D. wewnętrzną średnicę rury powiększoną o podwójną grubość ścianki rury.
315. Terminem dyspozycyjna strata ciśnienia określany jest:
- A. spadek ciśnienia na odcinku sieci o jednostkowej długości,
 - B. spadek ciśnienia podczas przepływu gazu przez rurę o jednostkowej średnicy,
 - C. projektowa różnica ciśnień maksymalnego i minimalnego w sieci,
 - D. różnica ciśnień pomiędzy punktem zasilania a pierwszym rozgałęzieniem w sieci.
316. Współczynnik jednoczesności poboru gazu:
- A. jest wskaźnikiem opisującym równomierność rozptyłu strumieni gazu w poszczególnych pierścieniach sieci rozdzielczej w okresie doby,
 - B. jest wskaźnikiem opisującym równomierność rozptyłu strumieni gazu w poszczególnych pierścieniach sieci rozdzielczej w okresie roku,
 - C. wyraża stosunek rzeczywiście pobieranej ilości gazu do ilości gazu wynikającej z wydajności zainstalowanych przyborów gazowych,
 - D. określa liczbę odbiorców jednocześnie pobierających gaz z sieci rozdzielczej.
317. Obliczeniowy strumień gazu na cele komunalno - bytowe (przygotowanie posiłków i ciepłej wody użytkowej) jest:
- A. jest większy niż na ogrzewanie pomieszczeń,
 - B. jest niższy niż na ogrzewanie pomieszczeń,
 - C. jest taki sam jak na ogrzewanie pomieszczeń,
 - D. jest stały i nie zmienia się w zależności od stopnia urbanizacji.
318. Granicą podziału między gazową siecią rozdzielczą a instalacją gazową jest:
- A. gazomierz u odbiorcy gazu,
 - B. reduktor domowy,
 - C. zawór główny,
 - D. odgałęzienie dopływu domowego.
319. stabilnym zachowaniu się płomienia na palniku gazowym decydują:
- A. kaloryczność gazu i ilość powietrza zasysanego w iniektorze,
 - B. normalna szybkość spalania gazu i jego liniowa szybkość wypływu z dyszy,
 - C. gęstość względna gazu i nadciśnienie gazu przed palnikiem (w stosunku do ciśnienia otoczenia),
 - D. obciążenie cieplne przyboru gazowego i jego wydajność.

320. Który z poniższych elementów nie wchodzi w skład instalacji gazowej:

- A. gazomierz,
- B. kuchnia gazowa z piekarnikiem,
- C. przewód spalinowy odprowadzający spaliny z piecyka łazienkowego,
- D. reduktor domowy.

321. Do jakich celów stosowany jest współczynnik ściśliwości gazu:

- A. do scharakteryzowania zdolności gazu do redukcji ciśnienia gazu w reduktorach,
- B. jako poprawkę, która przybliży zachowanie się gazu idealnego do gazu rzeczywistego,
- C. dla opisu zachowania się gazu w procesie sprężania,
- D. dla opisu zmian składu gazu w stacjach gazowych.

322. Do własności palnych gazów zalicza się:

- A. granice palności, temperatury zapłonu i samozapłonu oraz normalną szybkość spalania gazu,
- B. ciepło spalania gazu, wartość opałową oraz teoretyczne zapotrzebowanie powietrza do spalania,
- C. ciepło spalania gazu, wartość opałową oraz normalną szybkość spalania gazu,
- D. ciepło spalania gazu, wartość opałową oraz gęstość względną gazu.

323. Tworzeniu się hydratów metanu w gazociągach przesyłowych gazu ziemnego sprzyja:

- A. niska temperatura, niskie ciśnienie, wysoka zawartość wilgoci i niska zawartość siarkowodoru w gazie,
- B. niska temperatura, wysokie ciśnienie, wysoka zawartość wilgoci i niska zawartość siarkowodoru w gazie,
- C. niska temperatura, wysokie ciśnienie, wysoka zawartość wilgoci i wysoka zawartość siarkowodoru w gazie,
- D. niska temperatura, niskie ciśnienie, wysoka zawartość wilgoci i wysoka zawartość siarkowodoru w gazie.

324. Temperatura samozapłonu mieszanki paliwa gazowego z powietrzem to:

- A. minimalna temperatura tej mieszanki, przy której może nastąpić jej samozapłon,
- B. minimalna temperatura zewnętrznego źródła powodującego zapłon,
- C. minimalna temperatura ścianek zbiornika z mieszanką, przy której może nastąpić zapłon,
- D. jest niższa od temperatury zapłonu wymuszonego.

325. W Polsce stosuje się:

- A. system centralnego nawaniania gazu ziemnego za pomocą odorantu o nazwie THT,
- B. system centralnego nawaniania gazu ziemnego za pomocą odorantu o nazwie DCP,
- C. system lokalnego nawaniania gazu ziemnego za pomocą odorantu o nazwie DCP,
- D. system lokalnego nawaniania gazu ziemnego za pomocą odorantu o nazwie THT.

326. W danym zagłębiu przy przejściu od pokładów wyżej usytuowanych do pokładów usytuowanych głębiej obserwuje się:

- A. wzrost uwęglenia wyrażający się wzrostem zawartości pierwiastka C i spadkiem zawartości części lotnych,
- B. wzrost uwęglenia wyrażający się spadkiem zawartości pierwiastka C i wzrostem zawartości części lotnych,
- C. spadek zawartości popiołu, siarki, fosforu, chloru i alkaliów,
- D. wzrost zawartości popiołu, siarki, fosforu, chloru i alkaliów.

327. Stopień uwęglenia (metamorfizmu) węgla to:

- A. pozycja węgla w szeregu uwęglenia od miękkiego węgla brunatnego do antracytu, wskazująca na stadium geologiczne i wynikające z niego właściwości chemiczne i fizyczne,
- B. ubytek masy węgla w procesie jego metamorfizmu wyrażony w %-ach wyjściowej masy substancji węglotwórczej,
- C. ilościowa miara zawartości substancji organicznej w węglu,
- D. synonim zawartości części lotnych w węglu.

328. Miarami stopnia metamorfizmu węgla są:

- A. zawartość pierwiastka C, zawartość części lotnych oraz zawartość wityrynytu,
- B. zawartość pierwiastka C, zawartość części lotnych oraz zawartość inertynitu,
- C. zawartość pierwiastka C, zawartość części lotnych oraz zawartość substancji organicznej w węglu,
- D. zawartość pierwiastka C, zawartość części lotnych oraz refleksyjność wityrynytu R.

329. Ze wzrostem stopnia metamorfizmu węgla:

- A. istotnie rośnie zawartość pierwiastka C a maleje udział tlenu i wodoru,
- B. istotnie rośnie zawartość pierwiastka C i tlenu a maleje udział wodoru,
- C. istotnie rośnie zawartość pierwiastka C i wodoru a maleje udział tlenu,
- D. istotnie rośnie zawartość pierwiastka C, tlenu i wodoru.

330. Zawartość popiołu w próbce węgla w przeliczeniu na stan powietrznosuchy:

- A. jest większa niż w przeliczeniu na stan roboczy,
- B. jest mniejsza niż w przeliczeniu na stan roboczy,
- C. jest większa niż w przeliczeniu na stan suchy,
- D. jest taka sama jak w przeliczeniu na stan suchy.

331. Zawartość wilgoci całkowitej w paliwach stałych kształtuje się na poziomie:

- A. do 50 % w świeżo wydobytych torfie, do 30 % w świeżo ściętym drewnie, do 15 % w miękkich węglach brunatnych i do 5 % w węglu kamiennym,
- B. do 50 % w świeżo ściętym drewnie, do 30 % w świeżo wydobytych torfie, do 15 % w miękkich węglach brunatnych i do 5 % w węglu kamiennym,
- C. do 90 % w świeżo wydobytych torfie, do 50 % w świeżo ściętym drewnie, do 55 % w miękkich węglach brunatnych i do 20 % w węglu kamiennym,
- D. do 90 % w świeżo ściętym drewnie, do 50 % w świeżo wydobytych torfie, do 55 % w miękkich węglach brunatnych i do 20 % w węglu kamiennym.

332. Popiół to:

- A. stała pozostałość po odgazowaniu paliwa stałego w warunkach temperaturowych i czasowych określonych w normie w % masy wyjściowej próbki,
- B. synonim substancji mineralnej węgla,
- C. ubytek masy w wyniku spalenia paliwa stałego w warunkach temperaturowych i czasowych określonych w normie w % masy wyjściowej próbki,
- D. stała pozostałość po spaleniu paliwa stałego w warunkach temperaturowych i czasowych określonych w normie w % masy wyjściowej próbki.

333. Według Polskich Norm miarą zawartości części lotnych jest:

- A. ubytek masy po odgazowaniu próbki paliwa stałego w warunkach ustalonych w normie, wyrażony w wyjściowej masy próbki,
- B. ubytek masy po odgazowaniu próbki paliwa stałego w warunkach ustalonych w normie, wyrażony w % wyjściowej masy próbki i pomniejszony o zawartość wilgoci w próbce analitycznej,
- C. ubytek masy po odgazowaniu próbki paliwa stałego w warunkach ustalonych w normie, wyrażony w % wyjściowej masy próbki i pomniejszony o zawartość popiołu w próbce analitycznej,
- D. różnica między zawartością nielotnej pozostałości a zawartością popiołu w warunkach ustalonych w normie.

334. Zgodnie z definicją petrograficzną, węgiel to:

- A. palna skała metamorficzna, powstała ze szczątków roślinnych sprasowanych pod warstwą nadkładu,
- B. palna skała magmowa, powstała ze szczątków roślinnych i zwierzęcych, sprasowanych pod warstwą nadkładu,
- C. palna skała osadowa, powstała ze szczątków roślinnych sprasowanych pod warstwą nadkładu,
- D. węgiel nie jest skałą.

335. Pozostałości fragmentów roślin z których powstał węgiel, różniące się między sobą pod względem chemicznym, fizykochemicznym i mechanicznym to:

- A. macerały,
- B. karbomineryty,
- C. mikrolitotypy,
- D. litotypy.

336. Bi- lub multimodalny reflektogram węgla koksowego dostarczonego do koksowni świadczy:

- A. o niskim stopniu metamorfizmu tego węgla,
- B. o wysokim stopniu metamorfizmu tego węgla,
- C. o pochodzeniu węgla tylko z jednego pokładu,
- D. o tym, że jest to mieszanka skomponowana z urobku dwu lub kilku kopaliń.

337. W trakcie oznaczania własności dylatometrycznych węgli wg PN wyznacza się:

- A. kontrakcję maksymalną (a), dylatację maksymalną (b), temperaturę mięknięcia (t_I), temperaturę kontrakcji (t_{II}), temperaturę dylatacji (t_{III}) oraz zakres temperatur stanu plastycznego ($t_I \div t_{III}$),
- B. kontrakcję minimalną (a), dylatację maksymalną (b), temperaturę mięknięcia (t_I), temperaturę kontrakcji (t_{II}), temperaturę dylatacji (t_{III}) oraz zakres temperatur stanu plastycznego ($t_I \div t_{III}$),
- C. kontrakcję maksymalną (a) oraz dylatację maksymalną (b),
- D. kontrakcję całkowitą (a), dylatację całkowitą (b), temperaturę mięknięcia (t_I), temperaturę maksymalnej plastyczności (t_{max}) oraz temperaturę resolidacji (t_3).

338. Zgodnie z polską klasyfikacją paliwa stałe oznacza się wskaźnikiem dwucyfrowym, przy czym:

- A. pierwsza cyfra oznacza miejsce danego paliwa w grupie a druga cyfra – grupę,
- B. pierwsza cyfra oznacza grupę a druga miejsce danego paliwa w grupie,
- C. pierwsza cyfra oznacza grupę a druga związana jest z zawartością popiołu w paliwie,
- D. pierwsza cyfra oznacza grupę a druga związana jest z ciepłem spalania węgla.

339. Polska klasyfikacja węgli kamiennych wg typów:

- A. oparta jest na tzw. cechach pierwotnych węgla,
- B. oparta jest na tzw. cechach wtórnych węgla,
- C. oparta jest zarówno na cechach pierwotnych jak i cechach wtórnych węgla,
- D. nie jest oparta ani na cechach pierwotnych ani na cechach wtórnych węgla.

340. Do parametrów klasyfikacyjnych węgli kamiennych wg Polskich Norm zalicza się:

- A. zawartość części lotnych V^{daf} , zdolność spiekania RI, wskaźnik kontrakcji a, wskaźnik wolnego wydymania SI i ciepło spalania Q_s^{daf} ,
- B. zawartość części lotnych V^{daf} , zdolność spiekania RI, wskaźnik dylatacji b, wskaźnik maksymalnej plastyczności F_{max} i ciepło spalania Q_s^{daf} ,
- C. zawartość części lotnych V^{daf} , zdolność spiekania RI, wskaźnik kontrakcji a, wskaźnik maksymalnej plastyczności F_{max} i ciepło spalania Q_s^{daf} ,
- D. zawartość części lotnych V^{daf} , zdolność spiekania RI, wskaźnik dylatacji b, wskaźnik wolnego wydymania SI i ciepło spalania Q_s^{daf} .

341. Zgodnie z klasyfikacją węgla kamiennego wg sortymentów kolejność poszczególnych sortymentów od najgrubszego da najdrobniejszego jest następująca:

- A. kęsy, kostka, orzech, miał, pył,
- B. orzech, kęsy, kostka, miał, pył,
- C. kęsy, orzech, kostka, miał, pył,
- D. kęsy, kostka, miał, orzech, pył.

342. Klasyfikacja technologiczna węgla kamiennego dla celów energetycznych wyróżnia:

A. klasy (w zależności od wartości opałowej i zawartość wilgoci całkowitej w stanie roboczym), gatunki (w zależności od zawartości popiołu w stanie roboczym) i odmiany (w zależności od klasy i sortymentu),

B. klasy (w zależności od zawartości popiołu w stanie roboczym), gatunki (w zależności od klasy i sortymentu) i odmiany (w zależności od podatności transportowej miałów i mułów),

C. klasy (w zależności od wartości opałowej i zawartość popiołu w stanie roboczym), gatunki (w zależności od klasy i sortymentu) i odmiany (w zależności od podatności transportowej miałów i mułów),

D. klasy (w zależności od wartości opałowej i zawartość popiołu w stanie roboczym), gatunki (w zależności od podatności transportowej miałów i mułów) i odmiany (w zależności od klasy i sortymentu).

343. Klasy węgla kamiennego do koksowania oznaczane są przy pomocy dwucyfrowego wyróżnika określającego:

A. wskaźnik RI oraz wskaźnik SI,

B. zawartość popiołu w stanie suchym i wilgoci całkowitej w stanie roboczym,

C. górny i dolny wymiar graniczny ziaren węglowych,

D. zawartość popiołu w stanie roboczym i wilgoci całkowitej w stanie suchym.

344. Wskaźniki kodowe w klasyfikacji węgla brunatnego dla potrzeb energetycznych dotyczą:

A. zawartości wilgoci, wartości opałowej w stanie roboczym, zawartości siarki całkowitej w stanie suchym i temperatury topienia popiołu,

B. zawartości popiołu i wartości opałowej w stanie roboczym, zawartości siarki całkowitej w stanie suchym, zawartości piasku, zawartości ksylitu włóknistego i temperatury topienia popiołu,

C. zawartości popiołu i wartości opałowej w stanie roboczym oraz zawartości siarki całkowitej, fosforu, chloru i alkaliów w stanie suchym,

D. zawartości popiołu i wartości opałowej w stanie roboczym, zawartości siarki całkowitej fosforu, chloru i alkaliów w stanie suchym oraz wydajności smoły wytłowej.

345. Typowy model procesu technologicznego zakładu przerobczego w kopalni węgla koksowego przedstawia poniższa sekwencja:

A. kruszarki → płuczka zawiesinowa → płuczka osadzarkowa → flotacja,

B. kruszarki → płuczka osadzarkowa → płuczka zawiesinowa → flotacja,

C. płuczka zawiesinowa → kruszarki → płuczka osadzarkowa → flotacja,

D. kruszarki → flotacja → płuczka osadzarkowa → płuczka zawiesinowa.

346. Homogenizacja węgla na koksowni odbywa się poprzez:

A. odpowiedni sposób usypywania i rozbierania wałów oraz kruszenie i rozdrabnianie węgla,

B. stosowanie tzw. gospodarki dwuzwałowej oraz odpowiedni sposób usypywania i rozbierania wałów,

C. stosowanie tzw. gospodarki dwuzwałowej oraz kruszenie i rozdrabnianie węgla,

D. odpowiednie kruszenie i rozdrabnianie węgla oraz komponowanie ściśle określonych receptur mieszanek węglowych.

347. Czynnikiem sprzyjającym utlenianiu się węgla na składowisku są m.in.:
- A. wysoki stopień metamorfizmu węgla, jego grube uziarnienie, niska zawartość pirytu,
 - B. niski stopień metamorfizmu węgla, jego drobne uziarnienie, niska zawartość pirytu,
 - C. wysoki stopień metamorfizmu węgla, jego drobne uziarnienie, wysoka zawartość pirytu,
 - D. niski stopień metamorfizmu węgla, jego drobne uziarnienie, wysoka zawartość pirytu.

348. Najmniejsza ilość młynów dla rozdrobnienia tej samej ilości węgla do koksowania wymagana jest przy zastosowaniu systemu:

- A. rozdrabniania selektywnego,
- B. rozdrabniania składników mieszanki,
- C. rozdrabniania grup komponentów,
- D. rozdrabniania mieszanki.

349. Dla oceny homogenizacji koksowniczej mieszanki węglowej wykorzystuje się:

- A. średnie odchylenie standardowe zawartości części lotnych w próbkach punktowych pobranych z przekroju poprzecznego warstwy mieszanki na przenośniku taśmowym,
- B. średnie odchylenie standardowe zawartości części lotnych w próbkach punktowych pobranych z przekroju podłużnego warstwy mieszanki na przenośniku taśmowym,
- C. średnie odchylenie standardowe zawartości wilgoci w próbkach punktowych pobranych z przekroju poprzecznego warstwy mieszanki na przenośniku taśmowym,
- D. średnią zawartość części lotnych w próbkach punktowych pobranych z przekroju poprzecznego warstwy mieszanki na przenośniku taśmowym,

350. Zagęszczenie wsadu w komorze koksowniczej wzrasta wg poniższej sekwencji:

- A. tradycyjny system zasypowy → ubijanie wilgotnego wsadu → zasyp komór podgrzanym wsadem → zasyp komór wsadem częściowo zbrykietowanym → ubijanie wilgotnego wsadu → ubijanie wstępnie podgrzanego wsadu,
- B. tradycyjny system zasypowy → ubijanie wilgotnego wsadu → zasyp komór podgrzanym wsadem → ubijanie wstępnie podgrzanego wsadu → zasyp komór wsadem częściowo zbrykietowanym → ubijanie wilgotnego wsadu,
- C. tradycyjny system zasypowy → zasyp komór podgrzanym wsadem → zasyp komór wsadem częściowo zbrykietowanym → ubijanie wilgotnego wsadu → ubijanie wstępnie podgrzanego wsadu,
- D. tradycyjny system zasypowy → zasyp komór podgrzanym wsadem → zasyp komór wsadem częściowo zbrykietowanym → ubijanie wstępnie podgrzanego wsadu → ubijanie wilgotnego wsadu.

351. Warstwowy charakter przemian węgla w komorze koksowniczej charakteryzuje poniższa sekwencja:

- A. mieszanka wilgotna → mieszanka sucha → warstwa plastyczna → półkoks → koks
- B. mieszanka sucha → warstwa plastyczna → półkoks → koks
- C. mieszanka wilgotna → mieszanka sucha → półkoks → warstwa plastyczna → koks
- D. mieszanka wilgotna → mieszanka sucha → półkoks → koks → warstwa plastyczna

352. W warunkach przemysłowej komory koksowany wsad wywiera największy nacisk na ściany komory:

- A. bezpośrednio po załadunku wsadu do komory,
- B. bezpośrednio przed wypchnięciem koksu z komory,
- C. po ok. 1/3 czasu koksowania w efekcie całkowitego usunięcia wilgoci ze wsadu,
- D. po ok. 2/3 czasu koksowania, gdy w osi szwu smołowego następuje zejście się dwóch warstw plastycznych.

353. W prawidłowo eksploatowanej baterii koksowniczej ciśnienie gazu w komorach koksowniczych jest:

- A. zawsze ujemne, a pod koniec procesu koksowania jego wartość mierzona przy podłodze komory nie była większa od ± 5 Pa,
- B. zawsze dodatnie, a pod koniec procesu koksowania jego wartość mierzona przy podłodze komory nie była mniejsza od ± 50 Pa
- C. zawsze dodatnie, a pod koniec procesu koksowania jego wartość mierzona pod sklepieniem komory nie była mniejsza od ± 5 Pa,
- D. zawsze dodatnie, a pod koniec procesu koksowania jego wartość mierzona przy podłodze komory nie była mniejsza od ± 5 Pa.

354. Zadaniem zbrojenia baterii jest:

- A. zabezpieczenie masywu ceramicznego przed działaniem wysokich temperatur,
- B. przenoszenie na podłoże naprężeń termicznych i mechanicznych,
- C. zabezpieczenie masywu ceramicznego podczas uruchamiania i eksploatacji baterii,
- D. zabezpieczenie masywu ceramicznego przed nadmierną emisją ciepła do atmosfery.

355. W skład zespołu maszyn obsługującego baterię koksowniczą systemu zasypowego wchodzi:

- A. wóz zasypowy, wóz przelotowy i wóz gaśniczy,
- B. wsadnica, wóz zasypowy, wóz przelotowy i wóz gaśniczy,
- C. wypycharka, wóz zasypowy, wóz przelotowy i wóz gaśniczy,
- D. wsadnica, wóz przelotowy i wóz gaśniczy.

356. Klasyczny układ wydziału węglowodnorodnych to:

- A. odbieralnik → chłodnica wstępna → ssawy → elektrofiltr → amoniakalnia → chłodnica końcowa → benzolownia → odsiarczalnica,
- B. odbieralnik → chłodnica wstępna → ssawy → elektrofiltr → chłodnica końcowa → amoniakalnia → benzolownia → odsiarczalnica,
- C. odbieralnik → odsiarczalnica → ssawy → elektrofiltr → amoniakalnia → chłodnica końcowa → benzolownia → chłodnica wstępna,
- D. odbieralnik → chłodnica wstępna → ssawy → elektrofiltr → amoniakalnia → odsiarczalnica → benzolownia → chłodnica końcowa.

357. Ogólną sprawność przesiewacza koksu wyznacza się ze wzoru uwzględniającego:
- A. zawartość pożądanej klasy ziarnowej w nadawie, odsiewie i przesiewie,
 - B. zawartość pożądanej klasy ziarnowej w odsiewie i przesiewie,
 - C. zawartość nie pożądanej klasy ziarnowej w odsiewie i nadawie,
 - D. teoretyczne zapotrzebowanie energii oraz jej rzeczywiste zużycie na rozsianie 1 Mg koksu,
358. W metodzie NSC (Nippon Steel Co.) wyznacza się:
- A. wskaźnik CRI charakteryzujący wytrzymałość koksu po reakcji z CO_2 oraz wskaźnik CSR, charakteryzujący reaktywność badanego koksu,
 - B. wskaźnik CSR charakteryzujący wytrzymałość koksu po reakcji z CO_2 oraz wskaźnik CRI, charakteryzujący reaktywność badanego koksu,
 - C. wskaźnik CRI charakteryzujący wytrzymałość koksu po reakcji z CO_2 , wskaźnik CSR, charakteryzujący reaktywność badanego koksu oraz skład sitowy koksu,
 - D. wskaźnik CSR charakteryzujący wytrzymałość koksu po reakcji z CO_2 , wskaźnik CRI, charakteryzujący reaktywność badanego koksu oraz skład sitowy koksu.
359. Wzrost ciśnienia jak i obniżenie temperatury procesu wpływają korzystnie na przebieg reakcji:
- A. $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$
 - B. $\text{C} + 2\text{H}_2 \leftrightarrow \text{CH}_4$
 - C. $\text{C} + \text{CO}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}$
 - D. $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO} + 3\text{H}_2$
360. Pył węglowy w zawiesinie wodnej podawany jest do reaktora zgazowania w procesie:
- A. Texaco,
 - B. Shell,
 - C. Siemens,
 - D. Koppers-Totzek.
361. Czas przebywania węgla w reaktorze zgazowania jest najkrótszy w przypadku:
- A. złoża ruchomego,
 - B. złoża fluidalnego,
 - C. złoża dyspersyjnego,
 - D. nie zależy od rodzaju złoża.
362. Stosunek atomowy wodoru do węgla (w obecności heteroatomów O i N) w węglu i paliwach ciekłych wynosi odpowiednio:
- A. w węglach H/C około $0,7 \div 0,8$, a w ropie i benzynie $1,75 \div 1,95$,
 - B. w węglach H/C około $1,75 \div 1,95$, a w ropie i benzynie $0,7 \div 0,8$,
 - C. w węglach H/C około $1 \div 1,5$, a w ropie i benzynie $2 \div 2,5$,
 - D. w węglach H/C około $2 \div 2,5$, a w ropie i benzynie $1 \div 1,5$.
363. Gaz syntezowy to:
- A. odpadowy gaz powstający w przemyśle syntez chemicznych,
 - B. gaz stosowany do procesu bezpośredniego upłynniania węgla,
 - C. każdy gaz syntetyczny,
 - D. gaz stanowiący surowiec dla syntez chemicznych.

364. Do spalania w paleniskach rusztowych nie stosuje się węgla ortokoksowych gdyż:

- A. posiadają zbyt niskie ciepło spalania,
- B. wymagają zbyt dużej ilości powietrza do spalania,
- C. spiekają się co powoduje straty paliwa z tytułu niecałkowitego spalania,
- D. spalają się z wydzielaniem sadzy.

365. Proces topienia się popiołu charakteryzuje się za pomocą temperatur:

- A. spiekania, mięknięcia, topnienia, płynięcia,
- B. początku plastyczności, maksymalnej plastyczności, końca plastyczności,
- C. mięknięcia, kontrakcji, dylatacji,
- D. zapłonu, topnienia, resolidacji.

366. Praca wytworzona przez 1 mol jednoatomowego gazu doskonałego w zamkniętym cyklu przemian wynosi 418 J. Ciepło wymienione przez gaz w czasie tych przemian wynosi:

- A. ero,
- B. 418 J,
- C. -418 J,
- D. nie można określić.

367. Aby wykonać pracę objętościową na otoczeniu, przy zachowaniu stałej energii wewnętrznej, układ musi:

- A. pobrać energię od otoczenia ($Q > 0$),
- B. oddać energię otoczeniu ($Q < 0$),
- C. nie wymieniać energii z otoczeniem,
- D. podwyższyć temperaturę.

368. Zmiana energii wewnętrznej jest równa ciepłu wymienionemu przez układ zamknięty w przemianie:

- A. adiabatycznej,
- B. izochorycznej,
- C. izobarycznej,
- D. izoentropowej.

369. Opierając się na następujących wartościach ciepła tworzenia: $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\Delta H_{\text{tw.}, 298 \text{ K}} = -242$ [kJ/mol]; $\text{CO}(\text{g})$, $\Delta H_{\text{tw.}, 298 \text{ K}} = -111$ [kJ/mol]; otrzymuje się na $\Delta H_{298 \text{ K}}$ dla reakcji $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) = \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$ wartość :

- A. - 353 [kJ/mol] ;
- B. -131 [kJ/mol] ;
- C. + 131 [kJ/mol];
- D. + 353 [kJ/mol].

370. Dowolna ekstensywna funkcja stanu układu zamkniętego, w którym reaguje n składników, jest funkcją:

- A. dwu zmiennych,
- B. trzech zmiennych,
- C. n zmiennych,
- D. jednej zmiennej.

371. Dla dowolnej przemiany termodynamicznej:

- A. ciepło pochłonięte przez układ nie zależy od drogi reakcji;
- B. praca wykonana przez układ nie zależy od drogi reakcji;
- C. zmiana energii wewnętrznej układu nie zależy od drogi reakcji,
- D. energia wewnętrzna jest stała.

372. Energia wiązania C-H w metanie określa:

- A. ΔH dla reakcji $\text{CH}_4(\text{g}) = \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$,
- B. ΔH dla reakcji $\text{CH}_4(\text{g}) = \text{C}(\text{g}) + 4\text{H}(\text{g})$,
- C. $1/4 \Delta H$ dla reakcji a),
- D. $1/4 \Delta H$ dla reakcji b).

373. Współrzędna reakcji chemicznej określa:

- A. ciepło reakcji,
- B. postęp reakcji,
- C. stan równowagi reakcji,
- D. nieodwracalność reakcji.

374. Gdy gaz pochłania 200 J energii cieplnej i rozszerza się o 500 cm^3 przeciwko stałemu ciśnieniu $2 \cdot 10^5 \text{ [N/m}^2\text{]}$, wówczas zmiana energii wewnętrznej wynosi :

- A. - 300 J,
- B. -100 J,
- C. + 100 J,
- D. + 300 J.

375. Całkowita entropia układu izolowanego, w którym przebiega proces ze skończoną szybkością:

- A. zawsze wzrasta;
- B. zawsze maleje;
- C. pozostaje stała;
- D. może rosnąć lub maleć.

376. Dla większości cieczy molowa entropia parowania w normalnej temperaturze wrzenia wynosi :

- A. $8,3 \text{ [J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}]$;
- B. $20 \text{ [J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}]$;
- C. $25 \text{ [J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}]$;
- D. $85 \text{ [J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}]$.

377. Dla reakcji $\text{CO}_{(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} = \text{H}_2_{(\text{g})} + \text{CO}_{2(\text{g})}$:

- A. K_p jest równe jedności;
- B. $K_p = K_c$;
- C. $K_p > K_c$;
- D. $K_p < K_c$.

378. Dla roztworów atermalnych:

- A. $H^E = 0$; $G^E \neq 0$; $S^E \neq 0$
- B. $H^E = 0$; $G^E = 0$; $S^E \neq 0$,
- C. $H^E = 0$; $G^E \neq 0$; $S^E = 0$;
- D. $H^E \geq 0$; $G^E = 0$; $S^E \neq 0$.

379. Całkowita prężność pary roztworu doskonałego jest związana ze składem pary zależnością

- A. liniową,
- B. nieliniową,
- C. nie jest związana,
- D. wykładniczą.

380. Azeotrop dodatni charakteryzuje występowanie na diagramach fazowych równowagi ciecz -para:

- A. maksimum na izobarycznym,
- B. maksimum na izotermicznym,
- C. minimum na izobarycznym,
- D. minimum na izotermicznym.

381. Dodatnie odchylenia od prawa Raoult'a, roztworu cieczy A i B, spowodowane są oddziaływaniami cząsteczek:

- A. $A-A = B-B$,
- B. $A-A < B-B$,
- C. $A-A > B-B$
- D. $A-A > A-B$.

382. W temperaturze 400 K ciecz A ma prężność pary $4 \cdot 10^4 \text{ [N} \cdot \text{m}^{-2}]$, a ciecz B - prężność pary $6 \cdot 10^4 \text{ [N} \cdot \text{m}^{-2}]$. Ciecze A i B tworzą roztwór doskonały. Ułamek molowy B w parze pozostającej w równowadze z roztworem, w którym ułamek molowy B wynosi 0,6, jest równy:

- A. 0,31 ;
- B. 0,40;
- C. 0,50;
- D. 0,69.

383. Prężność pary cieczy A w obecności niemieszającej się z nią drugiej cieczy B jest:

- A. proporcjonalna do ułamka molowego A w układzie;
- B. niezależna od ułamka molowego A w układzie;
- C. logarytmiczną funkcją temperatury,
- D. liniową funkcją temperatury.

384. Podwyższenie temperatury wrzenia występuje wskutek dodania do rozpuszczalnika:

- A. substancji powierzchniowo czynnej,
- B. substancji nielotnej,
- C. substancji nierozpuszczalnej,
- D. substancji lotnej.

385. Wartość stałej krioskopowej zależy od:

- A. rozpuszczalnika,
- B. substancji rozpuszczonej,
- C. rozpuszczalnika i substancji rozpuszczonej,
- D. nie zależy od rozpuszczalnika ani od substancji rozpuszczonej.

386. Równowaga termodynamiczna obejmuje:

- A. równowagę mechaniczną (sił i momentów sił)
- B. równowagę chemiczną (brak reakcji chemicznych)
- C. równowagę cieplną (brak przepływu ciepła)
- D. wszystkie powyższe przypadki

387. Układ termodynamiczny jednoznacznie charakteryzuje/ą:

- A. skład chemiczny
- B. temperatura i ciśnienie
- C. prędkość i położenie
- D. parametry intensywne

388. Zerowa Zasada Termodynamiki pozwala mierzyć:

- A. ciśnienie
- B. energię wewnętrzną
- C. temperaturę
- D. ciepło właściwe

389. Prawo Avogadro określa:

- A. liczbę stopni swobody molekuly
- B. liczbę molekuł w 1 molu substancji
- C. objętość gazu w warunkach normalnych
- D. uniwersalną stałą gazową

390. Gaz doskonały:

- A. to para wodna lub powietrze
- B. to gaz w zbiorniku zamkniętym
- C. ma stałą energię wewnętrzną
- D. spełnia podstawowe prawa gazowe

391. Przemiana adiabatyczna to:

- A. przemiana o stałej entalpii
- B. przemiana bez tarcia
- C. przemiana bez wymiany ciepła
- D. przemiana przy stałej energii układu

392. Układ otwarty oddziałuje z otoczeniem poprzez:

- A. pracę lub ciepło
- B. zmianę swojej objętości
- C. zmianę temperatury
- D. transport masy, ciepła i pracy

393. Druga Zasada Termodynamiki:

- A. definiuje ciepło
- B. definiuje entalpię
- C. definiuje entropię
- D. definiuje sprawność

394. Mieszanina psychrometryczna to:

- A. mieszanina wody i lodu
- B. spaliny silnikowe
- C. para wodna i woda
- D. powietrze atmosferyczne

395. Prawo Daltona dla gazów określa:

- A. objętość mieszaniny gazów
- B. ciśnienie składnika mieszaniny
- C. udział składnika mieszaniny
- D. gęstość mieszaniny gazów

396. Ciepło właściwe gazu zależy od:

- A. tylko od rodzaju gazu
- B. temperatury gazu
- C. ciśnienia gazu
- D. wszystkich wymienionych wyżej

397. Równanie stanu van der Waalsa opisuje:

- A. stan gazu pół-doskonałego
- B. właściwości cieczy i gazów
- C. właściwości tylko gazu
- D. właściwości tylko cieczy

398. Parametry na linii nasycenia H_2O dla $x = 0$ to m.in.:

- A. v'' - objętość właściwa pary suchej nasyconej
- B. r - ciepło parowania wody
- C. h' - entalpia wody wrzącej
- D. T - temperatura wody

399. Obieg termodynamiczny reprezentuje:

- A. kilka kolejnych przemian
- B. działanie wymiennika ciepła
- C. ogrzewanie i ochładzanie wody
- D. cykl pracy silnika lub pompy ciepła

400. Sprawność obiegu silnika cieplnego określa:

- A. praca lub moc silnika
- B. ilość ciepła doprowadzonego
- C. stosunek A/B wyżej wymienionych wielkości
- D. stosunek B/A wyżej wymienionych wielkości

401. Sprawność obiegu Rankine'a można zwiększyć poprzez:

- A. wzrost parametrów pary świeżej (przed turbiną)
- B. wzrost ciśnienia w skraplaczu
- C. obniżenie ciśnienia H_2O w kotle
- D. spalanie większej ilości lub lepszego paliwa

402. Obieg tłokowego silnika spalinowego to inaczej:

- A. cykl Braytona
- B. cykl Otto
- C. cykl Linde
- D. cykl Ericsona

403. Pompa ciepła to inaczej:

- A. pompa do gorącej wody w instalacji grzewczej
- B. pompa kondensatu z turbiny parowej
- C. pompa do gorących wód geotermalnych
- D. chłodziarka (ziębiarka) pracującej w trybie grzania

404. Złożona i ustalona wymiana ciepła to:

- A. przejmowanie ciepła po obu stronach przegrody
- B. przewodzenie ciepła przez elementy przegrody
- C. przenikanie ciepła przez przegrody
- D. akumulacja i oddawanie ciepła przez przegrody

405. Przepływowym wymiennikiem ciepła jest urządzenie:

- A. parownik freonu w chłodziarce sprężarkowej
- B. bojler pojemnościowy ogrzewany elektrycznie
- C. turbina parowa w elektrociepłowni miejskiej
- D. ściana budynku akumulująca ciepło słoneczne

406. Najwyższa, teoretyczna sprawność obiegu dotyczy:

- A. obiegu silnika z regeneracją ciepła
- B. turbiny gazowej w układzie skojarzonym
- C. obiegu nadkrytycznego siłowni parowej
- D. obiegu prawobieźnego Carnota

407. Mieszanina gazów A i B ma jednakowe udziały masowe, a ich masy molowe są w stosunku $M_A/M_B = 2$. Jaki będzie stosunek ich indywidualnych stałych gazowych $R_A/R_B = ?$

- A. $R_A/R_B = 1$
- B. $R_A/R_B = 2$
- C. $R_A/R_B = 1/2$
- D. $R_A/R_B = 2/3$

408. U szereguj rosnąco współczynniki przejmowania ciepła: Wrzenie - α_w , laminarna konwekcja wymuszona - α_l , konwekcja turbulentna - α_t , konwekcja naturalna - α_n , skraplanie - α_s :

- A. skraplanie/konwekcja laminarna/konwekcja turbulentna/konwekcja naturalna/wrzenie
- B. konwekcja naturalna/konwekcja laminarna/konwekcja turbulentna/wrzenie/skraplanie
- C. wrzenie/skraplanie/konwekcja turbulentna konwekcja laminarna/konwekcja naturalna
- D. konwekcja turbulentna/konwekcja naturalna/konwekcja laminarna/skraplanie/wrzenie

409. Efektywność obiegu lewobieźnego charakteryzuje:

- A. sprawność cieplna obiegu
- B. wydajność chłodzenia lub grzania
- C. tylko praca lub moc urządzenia
- D. tylko wartości temperatur parowania i skraplania

410. Egzergia to wielkość charakteryzująca:

- A. zdolność układu do wykonania pracy maksymalnej
- B. zdolność układu do pokonania strat
- C. właściwości substancji w równowadze z otoczeniem
- D. energię mechaniczną i cieplną układu lub substancji

411. NDSCh to:

- A. najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe – 2 razy po 1godz. w ciągu doby,
- B. najwyższe dopuszczalne stężenie chemiczne – średnia ważona stężeń substancji chemicznych (pary lub gazy) za okres jednej zmiany - bez szkód dla zdrowia,
- C. najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe - najwyższe, występujące w powietrzu na stanowisku pracy przez okres 30 minut (2x max po 15 minut z minimalną przerwą 1 godziny w ciągu zmiany),
- D. najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe - najwyższe, ale występujące w powietrzu na stanowisku pracy przez okres 60 minut (2x max po 30 minut z minimalną przerwą 0,5 godziny w ciągu zmiany).

412. NDSP to:

- A. najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe – 2 razy po 1godz. w ciągu doby,
- B. najwyższe dopuszczalne stężenie chemiczne – średnia ważona stężeń substancji chemicznych (pary lub gazy) za okres jednej zmiany - bez szkód dla zdrowia,
- C. najwyższe dopuszczalne stężenie pułapowe - najwyższe, mogące wystąpić w powietrzu na stanowisku pracy, które nie może być w żadnym przekroczone,
- D. najwyższe dopuszczalne stężenie pułapowe - najwyższe, mogące wystąpić w powietrzu na stanowisku pracy, które może być tylko chwilowo przekroczone.

413. Zagrożenie chemiczne to:

- A. zagrożenie związane z materiałami i instalacjami chemicznymi, którego skutkiem są pożary, wybuchy, skażenia toksyczne i korozyjność,
- B. zagrożenie związane z nieumiejętnym posługiwaniem się materiałami chemicznymi,
- C. zagrożenia związane z działalnością terrorystyczną, zagrożenia związane z wdychaniem oparów substancji chemicznych.

414. Pojęcie bezpieczeństwa oznacza:

- A. prawidłową pracę odpowiednich służb MSW,
- B. właściwe zorganizowanie sobie pracy,
- C. stan pewności w działaniu bez zagrożenia nie powodujący strat,
- D. stan pewności w działaniu przy założeniu pewnego stopnia zagrożenia.

415. Ryzyko :

- A. jest to możliwość wystąpienia wypadku przy pracy,
- B. jest to prawdopodobieństwo i częstotliwość występowania zagrożeń oraz skutków negatywnych dla zdrowia lub życia człowieka, środowiska naturalnego i środków pracy ($R = P \cdot C$). P - prawdopodobieństwo, C – częstotliwość,
- C. jest to możliwość wystąpienia zagrożenia,
- D. jest to prawdopodobieństwo wystąpienia czynnika szkodliwego.

416. Katastrofa jest efektem wystąpienia następującego ciągu zdarzeń:

- A. zagrożenie → wydarzenie szczytowe → wydarzenie inicjujące → katastrofa,
- B. zagrożenie → wydarzenie inicjujące → wydarzenie szczytowe → katastrofa,
- C. zagrożenie → wydarzenie inicjujące → awaria → katastrofa.
- D. wydarzenie inicjujące → wydarzenie szczytowe → zagrożenie → katastrofa.

417. Obowiązująca w Polsce Ustawa: Prawo Ochrony Środowiska bezpośrednio powiązane jest z:

- A. Dyrektywą Seveso I,
- B. Dyrektywą Seveso II,
- C. Zieloną Księgą UE,
- D. Białą Księgą UE.

418. Dla dokładniejszego scharakteryzowania substancji szkodliwych stosowane są symbole literowo - liczbowe S i R, które oznaczają:

- A. sposób transportu i stosowane zabezpieczenia podczas przeładunku,
- B. sposób postępowania i zagrożenia jakie wynikają z jego właściwości,
- C. sposób postępowania podczas prac przeładunkowych,
- D. sposób postępowania podczas niekontrolowanego przedostania się do środowiska.

419. Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej nie zawiera:

- A. nazwy producenta preparatu i jego danych teleadresowych,
- B. procedury wytwarzania preparatu,
- C. zasad udzielania pierwszej pomocy,
- D. postępowania z substancją i jej magazynowaniem.

420. Księga Jakości w laboratorium chemicznym nie opisuje:

- A. zasad finansowania i rozliczeń finansowych z kontrahentami,
- B. systemu jakości funkcjonującego w laboratorium,
- C. sposobu dokumentowania systemu jakości,
- D. norm i procedur stosowanych w laboratorium.

421. Arkusz zliczeniowy służy do:

- A. opisu działań na stanowisku roboczym,
- B. analizy procesu produkcyjnego w celu rozliczeń finansowych,
- C. zbierania danych pierwotnych dla potrzeb sterowania jakością,
- D. opisu zależności pomiędzy stanowiskami pracy.

422. Histogram jest to:

- A. wykres słupkowy opisujący rozkład odchyleń standardowych,
- B. wykres słupkowy opisujący rozkład częstości,
- C. wykres słupkowy opisujący medianę,
- D. wykres kołowy opisujący rozkład danych statystycznych sterowanego procesu.

423. Hipoteza Pareto – Lorenza głosi:

- A. jedna przyczyna może decydować o kilku błędach,
- B. każdy błąd ma swoją przyczynę,
- C. 80 % przyczyn wywołuje 20 % błędów,
- D. 20 % przyczyn wywołuje 80 % błędów.

424. Akredytacja laboratorium pomiarowego to:

- A. uznanie przez jednostkę akredytującą kompetencji laboratorium do wykonywania określonych działań,
- B. uznanie przez jednostkę nadrzędną kompetencji laboratorium do wykonywania określonych działań,
- C. uznanie przez komisję resortową kompetencji laboratorium do wykonywania określonych działań,
- D. zezwolenie na prowadzenie działalności gospodarczej przez jednostkę nadrzędną.

425. Audytorem PCA (Polskiego Centrum Akredytacji) jest:

- A. osoba doradcza na stanowisku pracy,
- B. osoba kontrolująca z polecenia zarządu przedsiębiorstwa,
- C. osoba posiadająca uprawnienia do kontroli zatrudniona przez zarząd kontrolowanego przedsiębiorstwa,
- D. niezależny specjalista kontrolujący przedsiębiorstwo na zlecenie jednostki akredytującej.

429. Promieniowanie w podczerwieni jest absorbowane przez:

- A. wszystkie cząsteczki, w których podczas drgania zmienia się moment dipolowy
- B. wszystkie cząsteczki
- C. wszystkie cząsteczki dwuatomowe
- D. SO₂

426. Czy liczba falowa jest miarą energii

- A. tak
- B. nie
- C. zależy to od wartości energii
- D. zależy to od częstotliwości fali elektromagnetycznej

427. W polarografii wielkością charakterystyczną po której rozpoznaje się jony jest:

- A. potencjał półfali
- B. wartość prądu szczątkowego
- C. wartość prądu dyfuzyjnego
- D. wartość prądu granicznego

428. Polarymetria należy do metod:

- A. elektrochemicznych
- B. cieplnych
- C. dyfrakcyjnych
- D. refraktometrycznych

429. W instrumentalnych metodach pomiaru pH roztworów wykorzystujemy:

- A. elektrodę szklaną
- B. elektrodę kalomelową
- C. elektrodę wodorową
- D. elektrodę złotą lub ołowiową

430. Atomowa spektroskopia emisyjna (AES) jest metodą

- A. tylko ilościową
- B. tylko jakościową
- C. ilościową i jakościową
- D. selektywną

431. Różnicowa analiza termiczna (DTA)

- A. pozwala na badanie efektów egzo i endotermicznych w czasie ogrzewania próbki
- B. nie pozwala na badanie przemian polimorficznych
- C. pozwala na badanie iłów i glin
- D. bada zmiany masy w funkcji temperatury

432. Konduktometria

- A. jest metodą elektrochemiczną
- B. jest metodą selektywną
- C. jest metodą nieselektywną
- D. stosujemy ją do badania pH roztworów

433. Zdolności rozdzielcze mikroskopu optycznego i elektronowego mikroskopu prześwietleniowego wynoszą około:

- A. optyczny 1 μm , elektronowy 0,22 nm
- B. optyczny 400 nm, elektronowy 1,5 nm
- C. optyczny 200 nm, elektronowy 2 nm
- D. optyczny 0.5 μm , elektronowy 10 nm

434. Magnetyczna liczba kwantowa podaje:

- A. powłokę na której znajduje się elektronu
- B. wartość orbitalnego momentu pędu elektronu
- C. położenie orbitalnego momentu pędu w przestrzeni
- D. spinowy moment pędu