

Lista przykładowych pytań testowych na egzamin wstępny na studia stacjonarne II stopnia na kierunku

Technologia Chemiczna

prowadzonym wspólnie przez

Wydział Energetyki i Paliw

oraz

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Streszczenie

Niniejszy dokument przedstawia listę przykładowych pytań testowych na egzamin wstępny na studia stacjonarne II-go stopnia na kierunku Technologia Chemiczna:

- egzamin ma formę egzaminu testowego i trwa 60 minut,
- test składa się z 50 losowo wybranych pytań,
- za poprawną odpowiedź można otrzymać 2 pkt, w przypadku udzielenia błędnej odpowiedzi 0 pkt; nie ma punktów połówkowych, ani ujemnych,
- maksymalna liczba punktów na teście wynosi 100;
- w przypadku gdy prawidłowych odpowiedzi jest więcej niż jedna należy zaznaczyć jedną z prawidłowych odpowiedzi,
- egzamin będzie przeprowadzany elektronicznie przy wykorzystaniu Uczelnianej Platformy E-Learnigowej (UPEL) konieczne jest posiadanie aktywnego konta,
- egzamin testowy odbędzie się zgodnie z kalendarzem rekrutacji.

Część WIMIC

Chemia I

1. 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

2. Przemianę promieniotwórczą α nuklidu A_ZX poprawnie opisuje równanie:

- a) ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-2}_{Z-2}Y + \alpha$
- b) ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-2}_ZY + \alpha$
- c) ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + \alpha$
- d) ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-2}_{Z-4}Y + \alpha$

3. Energia elektronu w atomie wodoru zależy od głównej liczby kwantowej n i jest wprost proporcjonalna do:

- a) n^2
- b) n^{-1}
- c) n
- d) n^{-2}

4. Produktami końcowymi elektrolizy wodnego roztworu siarczanu(VI) sodu są:

- a) sól i tlen
- b) NaOH i SO₂
- c) NaOH i tlen
- d) NaOH, SO₂ i O₂

5. Liczba atomów w mieszaninie gazów zawierającej 1 mol helu i 2 mole wodoru wynosi (N_A – liczba Avogadro):

- a) $5N_A$
- b) $3N_A$
- c) $3N_A$, tylko wtedy, gdy mieszanina znajduje się w warunkach normalnych
- d) $5N_A$, tylko wtedy, gdy mieszanina znajduje się w warunkach normalnych

6. 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):

- a) $\frac{M_{Cu}+M_S+4M_O}{M_{Cu}+M_S+9M_O+10M_H} \cdot 100\%$
- b) $\frac{M_{Cu}}{M_{Cu}+M_S+4M_O} \cdot 100\%$
- c) $\frac{M_{Cu}}{M_{Cu}+M_S+9M_O+10M_H} \cdot 100\%$
- d) $\frac{M_{Cu}+M_S+9M_O+10M_H}{M_{Cu}} \cdot 100\%$

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

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

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

15. Rozkład termiczny węglanów metali musi prowadzić do powstania:

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

16. Konfigurację elektronową jonu tlenkowego przedstawia:

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

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

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

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

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

19. W trakcie produkcji kwasu azotowego(V) 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 niemetalu 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) Fe_3O_4
- d) nie ma takiego tlenku

5. Wzór chemiczny ortokrzemianu wapnia to:

- a) CaSiO_3
- b) Ca_2SiO_4
- c) $\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7$
- d) $\text{Ca}_2\text{Si}_2\text{O}_6$

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

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

Chemia nieorganiczna – kurs rozszerzony

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

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

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

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

3. W którym z roztworów rozpuszczalność $AgCl$ będzie największa:

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

4. W stanie wolnym w Przyrodzie występują następujące metale:

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

5. Metodą aluminotermii nie można otrzymać:

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

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

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

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

- a) CuO
- b) 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 wydzielania 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) $[M(H_2O)_6]^{n+} + 6X^- \rightleftharpoons [MX_6]^{(n-6)+} + 6H_2O$
d) $M^{n+} + 6X^- \rightleftharpoons [MX_6]^{(n-6)+}$

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) $2\lg x + C$

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).

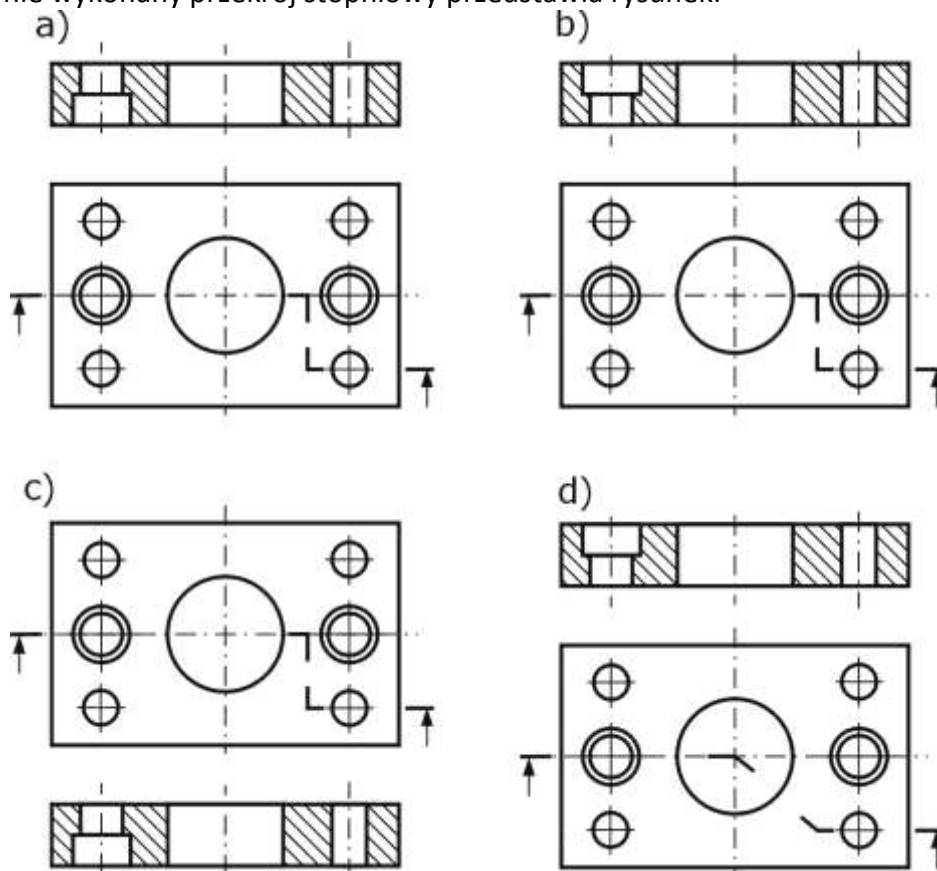
7. Przekrój powstały przez przecięcie przedmiotu jedną płaszczyzną to przekrój:

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

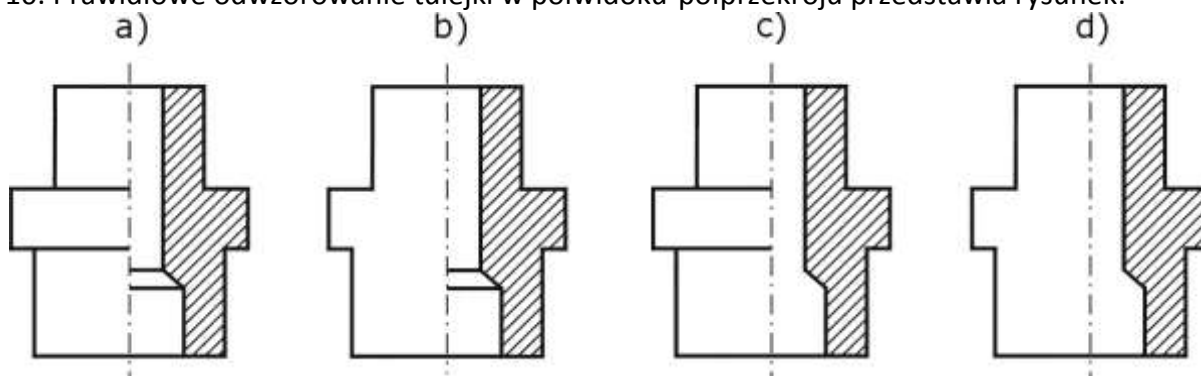
8. Linie kreskowania przekroju powinny być:

- 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:



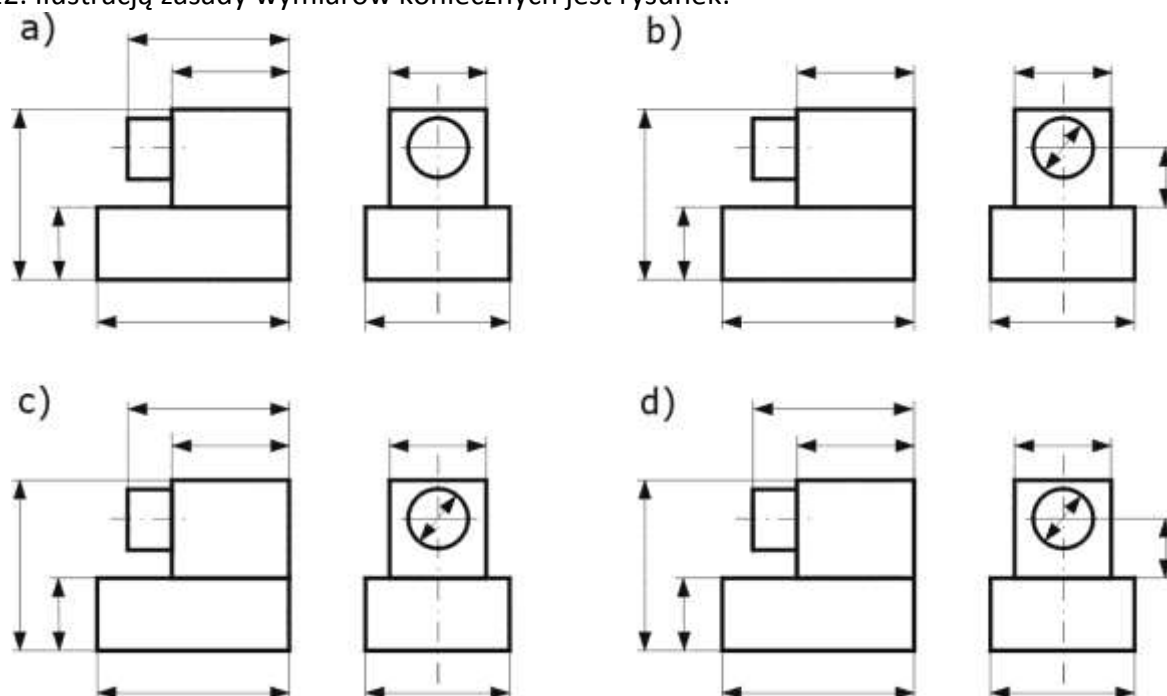
10. Prawidłowe odwzorowanie tulejki w półwidoku-półprzekroju przedstawia rysunek:



11. Dla większej czytelności rysunku wymiary powinno 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. Przycinanie się linii wymiarowych w rysunku maszynowym jest:

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

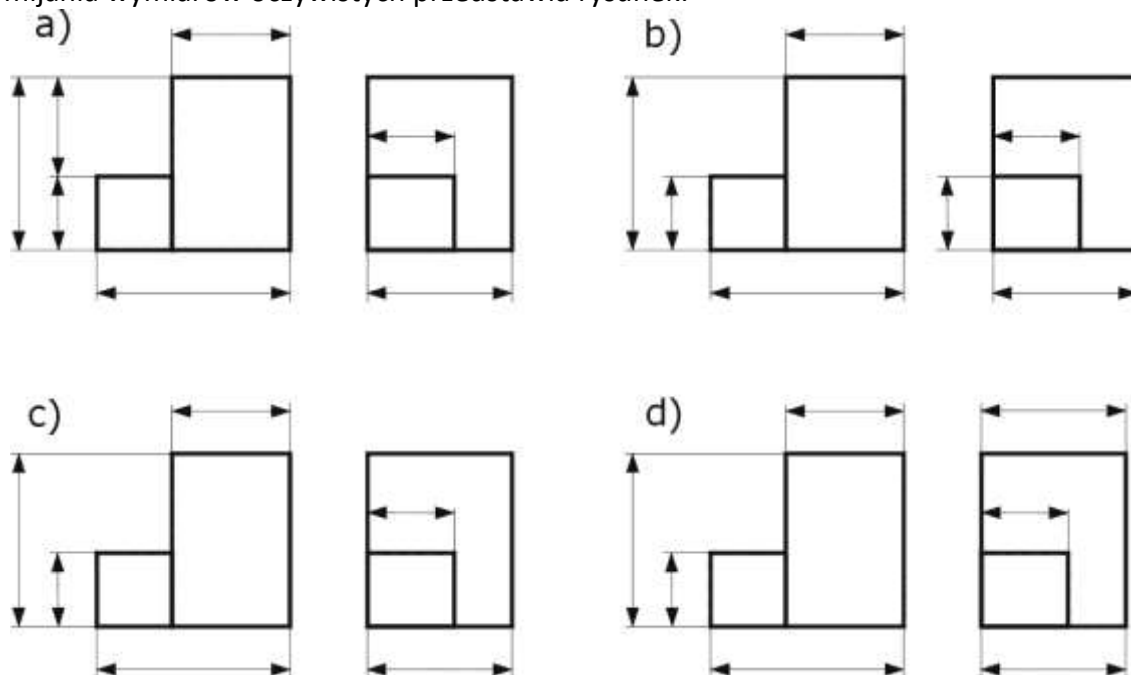
14. Wymiary powinno się umieszczać na rysunkach tak, aby jak najwięcej z nich można było odczytać patrząc na rysunek:

- 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. Częstota cyklotronowa cząstki o ładunku q i masie m, poruszającej się z prędkością V w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji $\mathcal{B}$, prostopadłym do wektora prędkości, wynosi:

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

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

- a) zwiększają one prędkość światła o około 33 %
- b) zwiększają one prędkość światła około 3 razy
- c) zmniejszają one prędkość światła o około 33 %
- d) zmniejszają 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) ujednolodzenie masy.

7. Metoda Pittsburgh to metoda:

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

8. Wyroby porcelany stołowej są na ogół wypalane:

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

9. Fajansowe płytki ścienne wypala się w temperaturze:

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

10. Do wyrobu izolatorów ceramicznych służy tworzywo:

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

11. Wypalanie na ostro to:

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

12. Ze względu na usytuowanie zdobienia względem szkliwa – zdobienie 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 biogodnych materiałów
- b) otrzymywanie energii ze źródeł odnawialnych
- c) pozyskiwanie materiałów przyjaznych dla środowiska
- d) projektowanie materiałów inspirowanych naturą.

20. Nanokompozyty, to materiały zbudowane z;

- a) dwóch (lub więcej) faz, z których jedna występuje w rozmiarach nanometrycznych
- b) wielu faz o dyspersji nanometrycznej i cząstek mikrometrycznych
- c) matrycy polimerowej oraz cząstek ceramicznych o dyspersji mikrometrycznej
- d) matrycy polimerowej i 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 $P \bar{4} 2_1 c$ 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 polikryształ ceramicznym:

- a) wysokie przewodnictwo cieplne
- b) przewodnictwo elektryczne
- c) przeźroczystość
- 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 Bridgman'a

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

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

15. Kierunek procesu spiekania określony jest:

- a) obniżaniem się entalpii swobodnej układu
- b) podwyższaniem się entalpii swobodnej układu
- c) zmianami napięcia powierzchniowego faz tworzywa
- d) dążnością układu do zapełnienia 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 Grifith'a wytrzymałość tego materiału maleje:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

26. Współczynnik przewodzenia ciepła bezporowatych polikrystałów 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) $\alpha-Al_2O_3$
- d) Si

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

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

d) ferrimagnetyków

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

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

Statystyka

1. Rozkład normalny jest :

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

2. Wartość oczekiwana (średnia) jest:

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

3. Dystrybucja 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 dystrybucji w a i b
- c) różnicy dystrybucji 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) umiławanie mądrości
- b) umiławanie prawdy
- c) umiławanie rozumu

d) umiłowanie 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 są 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 najlepiej
- 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) $\Delta H = \Delta H_{298}^0 + \int_{T_1}^{T_2} c_p dT$

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

- a) $2\text{Na} + (1/2)\text{H}_2 + \text{P} + 2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{HPO}_4 \quad \Delta H^0 = Q_a$
- b) $2\text{Na}_{(s)} + \text{H}_3\text{PO}_{4(c)} = \text{Na}_2\text{HPO}_{4(s)} + \text{H}_{2(g)} \quad \Delta H^0 = Q_b$
- c) $2\text{NaOH}_{(s)} + \text{H}_3\text{PO}_{4(c)} = \text{Na}_2\text{HPO}_{4(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(c)} \quad \Delta H^0 = Q_c$
- d) $2\text{Na}_{(s)} + (1/2)\text{H}_{2(g)} + \text{P}_{(\text{biały})} + 2\text{O}_{2(g)} = \text{Na}_2\text{HPO}_{4(s)} \quad \Delta H^0 = Q_d$

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: $Mg_6[Si_4O_{10}](OH)_8$ to:

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

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

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

4. Jaki rodzaj pierścieni tworzy się w warstwie powstałej z połączenia łańcuchów 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 $[SiO_4]$ 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 trójpierzienne,
- c) Fyllokrzemiany dioktaedryczne o pakietach 1:1,
- d) Polimery krzemoorganiczne.

15. Zeolity dzielimy na grupy ze względu na:

- a) Stosunek $\text{Si}:\text{O}$,
- 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 najłatwiej rozpuszcza się w wodzie:

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

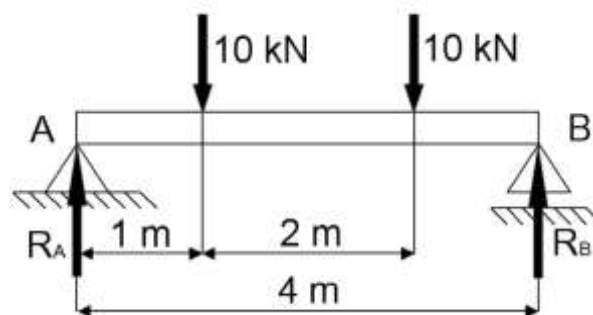
Podstawy mechaniki i konstrukcji maszyn

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:

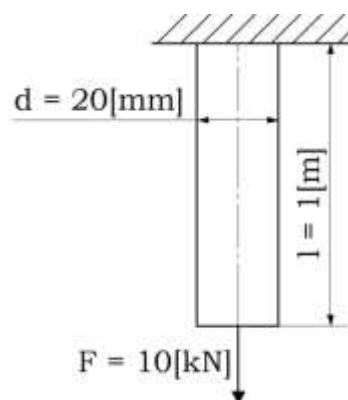
- a) granica plastyczności oraz wytrzymałość na rozciąganie,
- b) moduł sprężystości podłużnej (Younga) oraz granica plastyczności,
- c) liczba Poissona oraz granica plastyczności,
- d) moduł sprężystości podłużnej (Younga) oraz liczba Poissona.

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. Odkształcenie 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:

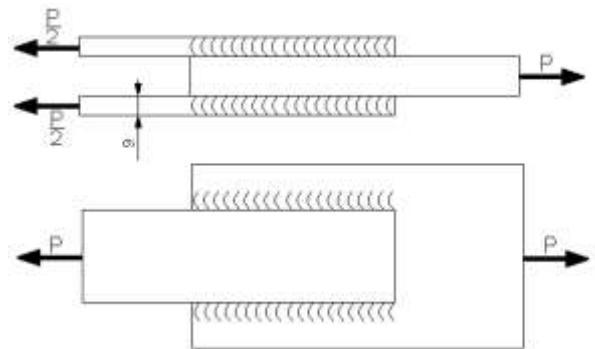
- a) siły niszczącej próbkę,
- b) maksymalnego momentu zginającego,
- c) naprężenia zginającego w przekroju złamania próbki,
- d) naprężenia ścinającego w przekroju złamania próbki.

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) ciągnowe, przepychowe, pojemnikowe.

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

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

- a) $\frac{dx}{dt} = -k(c_0 - x)$
- b) $\frac{dx}{dt} = -kx$
- c) $\frac{dx}{dt} = k(c_0 - x)$
- d) $\frac{dx}{dt} = kc_0$

3. Szybkość reakcji $2A + B = C + 2D$ opisuje równanie $\frac{dc_C}{dt} = kc_A^2c_B$ (c_i – stężenie reagenta i, k – stała szybkości). Rząd tej reakcji wynosi:

- a) 2
- b) 1
- c) 3
- d) 1 lub 2 w zależności od stężenia tego substratu, który w decydującym stopniu wpływa na szybkość reakcji

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

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

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

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

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

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

a) rodzajem sił wiążących w układzie adsorbent- adsorbat

b) wielkością stopnia pokrycia powierzchni adsorbenta

c) ilością zaadsorbowanej substancji, przypadającej na jednostkę powierzchni adsorbenta

d) postacią równania kinetycznego opisującego szybkość procesów adsorpcji

6. Szybkość adsorpcji gazu na powierzchni ciała stałego jest

a) wprost proporcjonalna do temperatury bezwzględnej, w której zachodzi adsorpcja

b) odwrotnie proporcjonalna do temperatury bezwzględnej, w której zachodzi adsorpcja

c) jest wprost proporcjonalna do ciśnienia adsorbentu i ułamka powierzchni adsorbenta nie zajętej przez cząsteczki (atomy) adsorbentu

d) jest wprost proporcjonalna do ciśnienia adsorbentu i odwrotnie proporcjonalna do ułamka powierzchni adsorbenta zajętej przez cząsteczki (atomy) adsorbentu

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

a) $\frac{dy}{dt} = \frac{k}{y}$

b) $\frac{dy}{dt} = ky$

c) $\frac{dy}{dt} = \frac{k}{t}$

d) $\frac{dy}{dt} = \frac{k}{yt}$

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

a) $r = kc_A c_B$

b) $r = kc_A c_B c_C$

c) $r = kc_B^2 c_C$

d) $r = kc_A c_B^2 c_C$

9. Ogólne równanie opisujące szybkość $r = \frac{d\alpha}{dt}$ wielu reakcji heterogenicznych w sytuacji, gdy to reakcja chemiczna (a nie dyfuzja) stanowi czynnik ją determinujący w wielu przypadkach przyjmuje postać (n – 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 $\kappa \text{ } \Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$, to przewodnictwo równoważnikowe tego roztworu jest równe (M – masa cząsteczkowa CaCl_2):

- a) 250κ
- b) $\kappa \cdot M$
- c) κ/M
- d) $1000\kappa/M$

12. Przewodnictwo równoważnikowe jest liniową funkcją stężenia :

- a) w roztworach, w których współczynnik aktywności jonów $f \approx 1$
- b) dla elektrolitów mocnych
- c) w roztworach, w których siła jonowa $I \approx 1$
- d) dla elektrolitów słabych

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

- a) $\lim_{c \rightarrow 0} \Lambda$
- b) maksymalna wartość przewodnictwa równoważnikowego danego elektrolitu
- c) $\lim_{c \rightarrow \infty} \Lambda$
- d) minimalna wartość przewodnictwa równoważnikowego danego elektrolitu

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

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

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

- a) $t_+ + t_- = 1$
- b) $t_+ + t_- < 1$
- c) $t_+/t_- > 1$
- d) $t_+/t_- < 1$

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

- a) $\Delta G_r^0 = 2FE_0$
- b) $\Delta G_r^0 = -2FE_0$
- c) $\Delta G_r^0 = E_0$
- d) $\Delta G_r^0 = -\frac{E_0}{2F}$

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

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

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

- a) z lewej strony na prawą
- b) z lewej strony na prawą, jeżeli stężenie jonów Zn^{2+} będzie większe niż stężenie jonów Pb^{2+}
- c) w stronę zależną od różnicy aktywności jonów Zn^{2+} i Pb^{2+}
- d) z prawej strony na lewą

19. Elektroda II rodzaju jest:

- a) $\text{Ag}|\text{AgCl}_{(s)}|\text{Cl}^-$
- b) $\text{Pt}|\text{AgCl}_{(s)}|\text{Cl}^-$
- c) $\text{Ag}|\text{AgNO}_3$
- d) $\text{Pt}|\text{Cl}_{2(g)}|\text{Cl}^-$

20. Akumulator ołowiowy jest ogniwem chemicznym o schemacie:

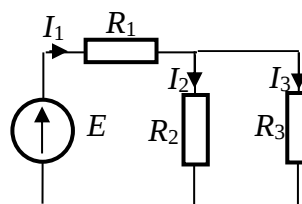
- a) $\text{Pb}|\text{H}^+||\text{H}^+|\text{PbO}_2$
- b) $\text{Pb}|\text{PbSO}_{4(s)}||\text{H}_2\text{SO}_4|\text{Pb}$
- c) $\text{Pb}|\text{H}_2\text{SO}_4||\text{H}_2\text{SO}_4|\text{PbO}_2$
- d) $\text{Pb}|\text{PbSO}_{4(s)}||\text{H}_2\text{SO}_4|\text{PbO}_2$

Elektrotechnika i elektronika

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

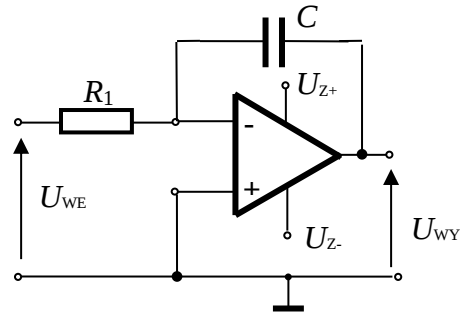
Dane: $E=9\text{V}$, $R_1=1\Omega$, $R_2=6\Omega$, $R_3=3\Omega$.

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



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

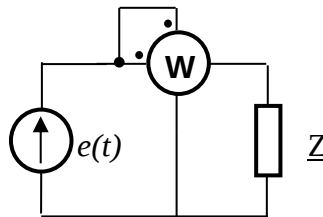
- a) wzmacniacz odwracający
- b) układ kondensatorowy
- c) układ całkujący
- d) układ różniczkujący



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



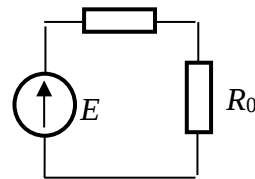
4. Który z metali ma największą przewodność elektryczną właściwą w temperaturze pokojowej (jest najlepszym przewodnikiem elektryczności)?

- 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 ?

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

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



6. Zasada superpozycji obowiązuje tylko w obwodach:

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

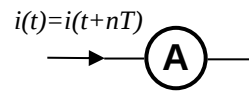
7. Amperomierz cyfrowy True RMS ustawiony w tryb pracy AC przy pomiarze prądu okresowego wskaże:

a) $I_A = \frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt$

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

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

d) $I_A = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i(t) dt}$



Amperomierz True RMS AC

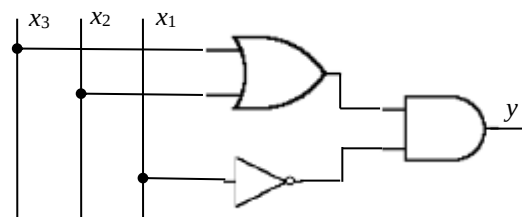
8. Jaką funkcję logiczną realizuje układ cyfrowy?

a) $y = x_2 \cdot x_3 \cdot x_1$

b) $y = x_2 \cdot x_3 + \bar{x}_1$

c) $y = x_2 + x_3 + \bar{x}_1$

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



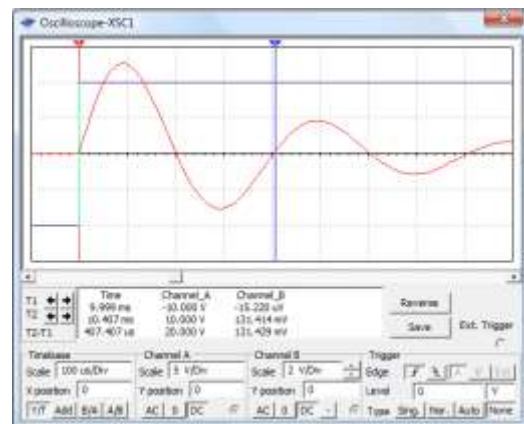
9. W jakim układzie elektrycznym odpowiedź na skok napięcia zasilającego da przebieg czasowy przedstawiony na oscyloskopie?

a) układ RC

b) układ RLC

c) układ RL

d) układ LC



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

a) $P_{\text{trójkąta}} = \sqrt{3} P_{\text{gwiazdy}}$

b) $P_{\text{trójkąta}} = 3 P_{\text{gwiazdy}}$

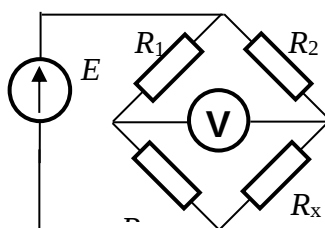
c) $P_{\text{gwiazdy}} = 3 P_{\text{trójkąta}}$

d) $P_{\text{gwiazdy}} = \sqrt{3} P_{\text{trójkąta}}$

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

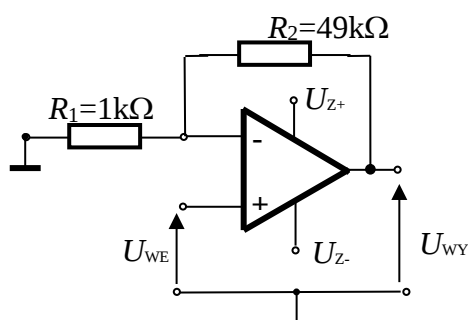
Dane: $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3\Omega$

- 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:

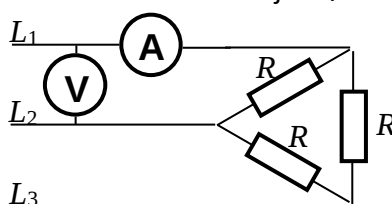
- a) $U_{WY} = 600\text{ mV}$
- b) $U_{WY} = 490\text{ mV}$
- c) $U_{WY} = -490\text{ mV}$
- d) $U_{WY} = 500\text{ mV}$



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

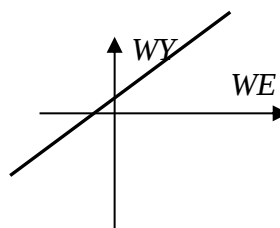
Amperomierz wskaże I_A :

- 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) $S = P - Q$

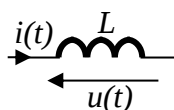
16. Zależność pomiędzy prądem a napięciem dla indukcyjności L wyraża się wzorem:

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) $i(t) = L \frac{d}{dt} u(t)$



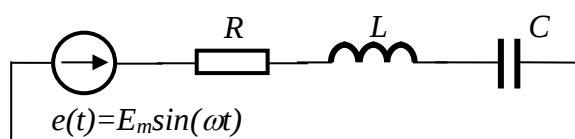
17. Rezonans napięć w szeregowym układzie RLC wystąpi dla częstotliwości f równej:

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

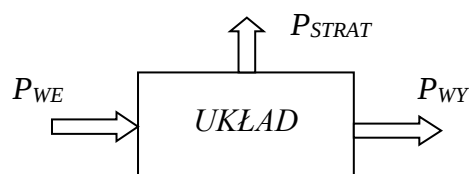
21. Sprawność energetyczna układu przetwarzającego energię wyraża się wzorem:

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

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

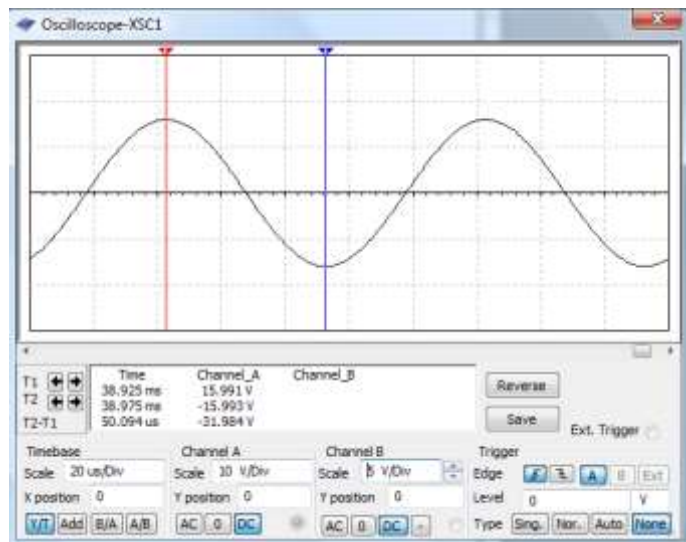
c) $\eta = \frac{P_{WY} - P_{STRAT}}{P_{WE}} 100\%$

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



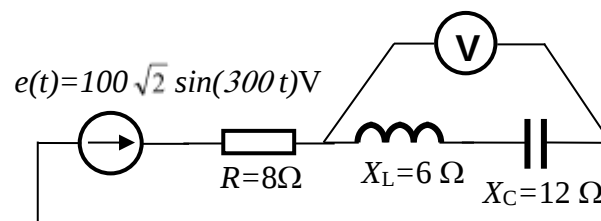
22. Oscyloskop przedstawia sygnał sinusoidalny o amplitudzie U_m i częstotliwości f :

- 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:

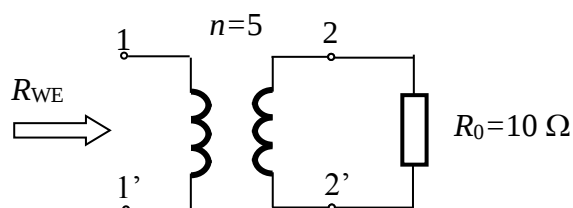
- a) $U_V = 60 V$
- b) $U_V = 103,9V$
- c) $U_V = 100 V$
- d) $U_V = 180 V$



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

$= 10 \Omega$. 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 wymknętej 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 wymknęta 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 używaniem i uwzględniające wysoki poziom wymagań dotyczących bezpieczeństwa i zdrowia ludzkiego

13. Wymień zasady odpowiedzialności za produkt niebezpieczny.

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

d) producent jeżeli organy państwowe dokonały oceny w zakresie kategorii, cech i informacji

14. Jakie istnieją rodzaje wad dotyczące produktu?

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

15. Rękojmia powstaje z;

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

16. Metody oczyszczania ścieków komunalnych.

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

17. Najwyższe średnioroczne promieniowanie Cs występuje w województwie;

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

18. Surowce ceramiczne należą do.

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

19. Możliwe formy zatrudnienia

- a) na podstawie umów o pracę i umów cywilno prawnych
- b) na podstawie umowy o 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 Ca(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 węglanu 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 (bezipostaciową) fazę stałą:

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

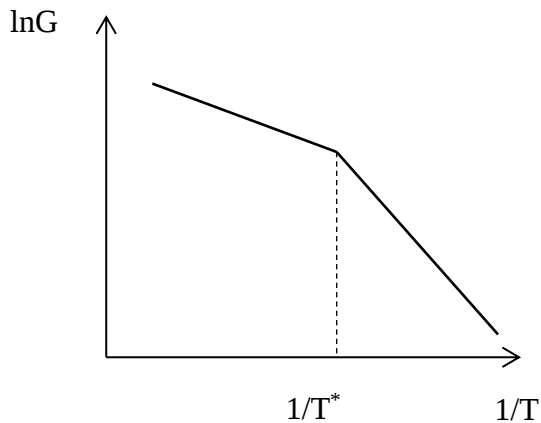
5. W procesie CVD otrzymano warstwę Si_3N_4 na podłożu metalicznym. Parametr chropowatości podłoża $R_a = 0,05$, po procesie osadzania zmniejszył się do $R_a = 0,01$. Wzrost warstw limitowany był przez:

- 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 $T > T^*$ i 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 przesuwają 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) Równoległe 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/m²
- c) W/m²Ksek
- d) kcal/m · h · 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) lepkością

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. Nucza to:

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

17. Cząstki 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 przyspieszenia rzeszota do składowej normalnej przyspieszenia 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) $i_{80} = 80\% D/d$

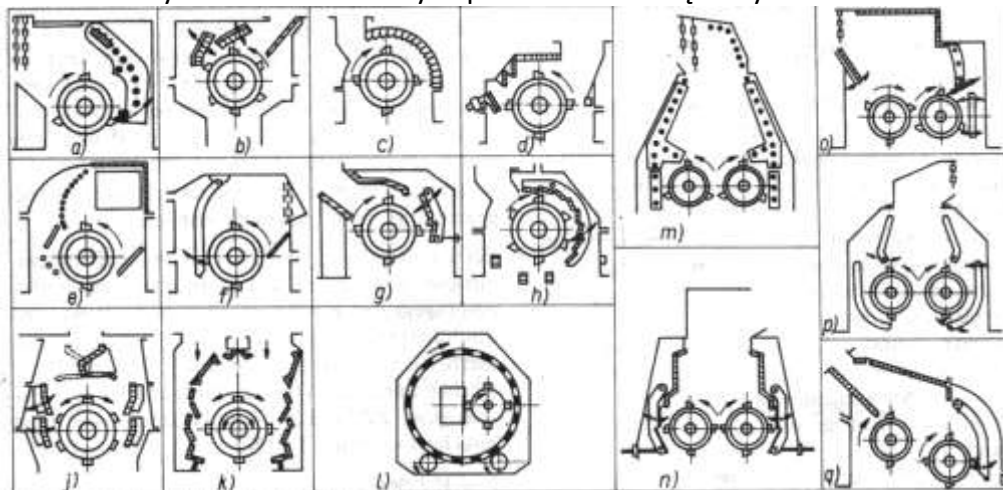
8. Kruszarki stożkowe I stopnia kruszenia przyjmują nadawę rozmiaru D i osiągają wydajność Q

- 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



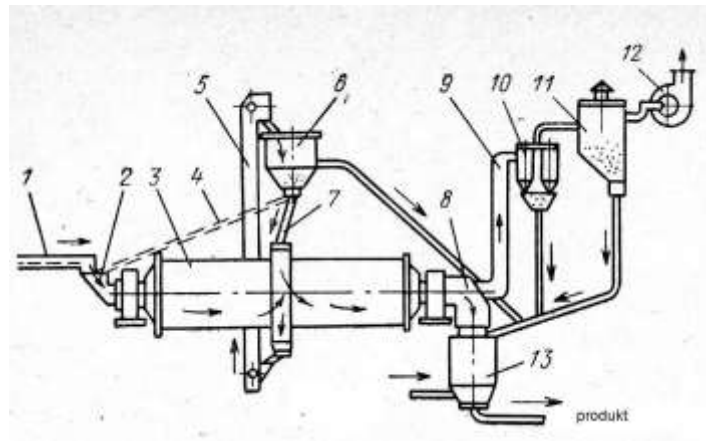
- a) Wszystkie
- b) a-h
- c) m-q
- d) e-k

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 uderowym 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 tocnych 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. Kruszarki 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

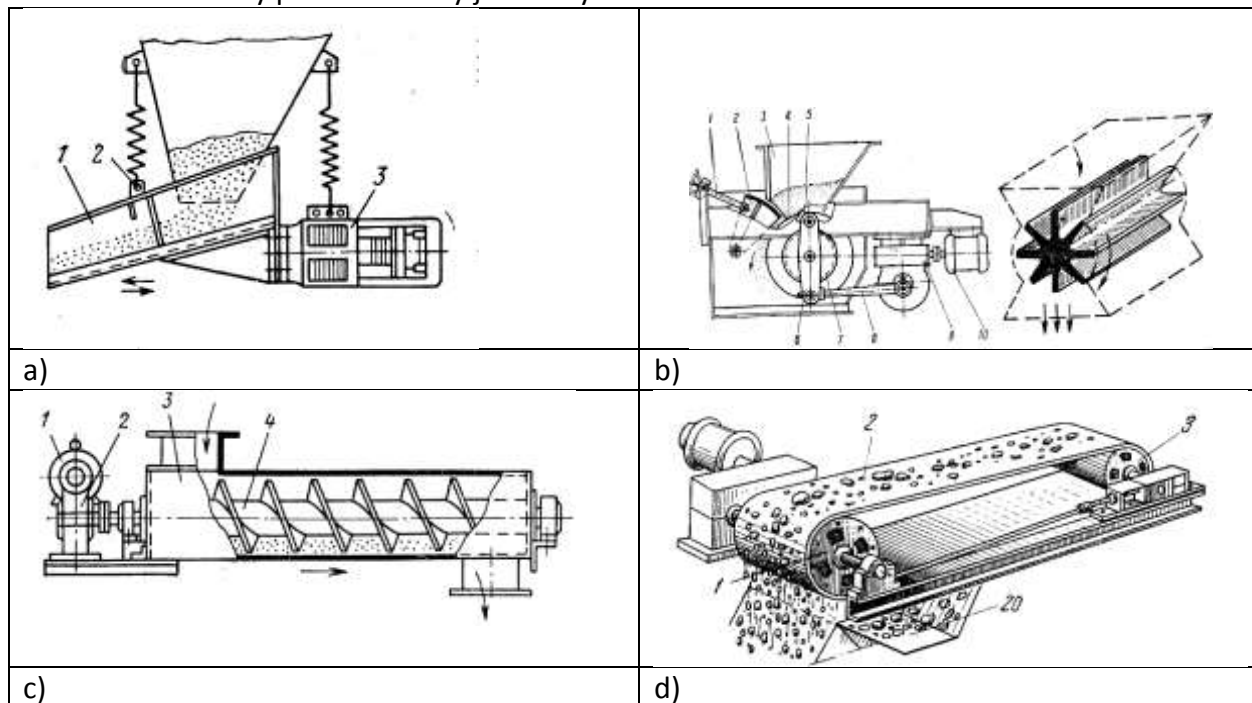
24. Prędkość obrotowa wału mimośrodowego kruszarki szczękowej gwarantująca uzyskanie największej jej wydajności zależy od:

- a) Skoku i wydajności
- b) Skoku i profilu szczęko
- 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

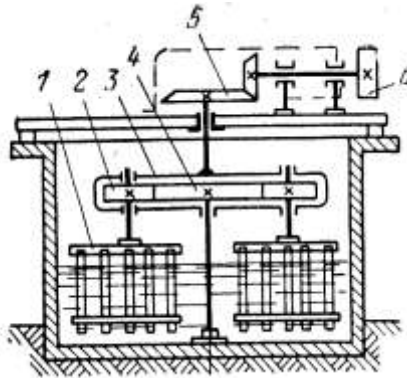
26. Zasilacz celkowy przedstawiony jest na rysunku:



27. Przesiewacze z rusztami ruchomymi stosuje się do:

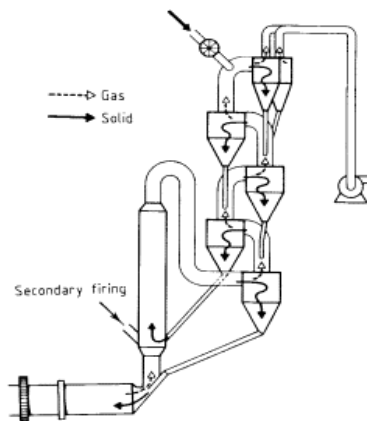
- a) Wydzielenia najgrubszych klas w zakresie 80-200 mm
- b) Separacji części metalowych
- c) Frakcjonowania nadawy
- d) Przesiewania klas <1mm

28. Rysunek przedstawia:



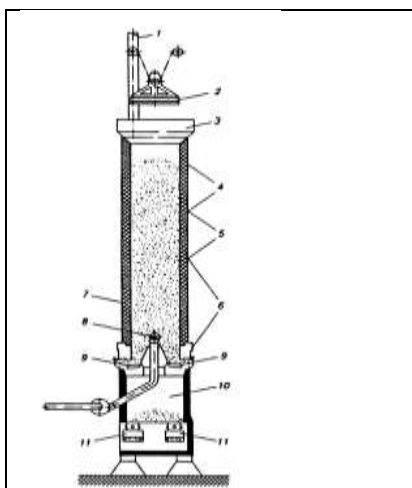
- a) Mieszalnik łopatkowy planetarny stosowany do rozpuszczania materiałów gliniastych z jednoczesnym mieszaniem dodatków.
- b) Mieszalnik łopatkowy dwu wałowy przeciw prądowy
- c) Mieszalnik do przygotowania masy gipsowej
- d) Mieszalnik do przygotowania masy betonowej

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 obciążonych 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) $\pm$ 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 błędu przypadkowego 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) absorbancja

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. Ogniwo 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 $SEM = f(\text{objętość dodanego titranta})$
- b) minimum zależności $SEM = f(\text{objętość dodanego titranta})$
- c) punkt przegięcia zależności $SEM = f(\text{objętość dodanego titranta})$
- 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 CO₂ z mieszaniny H₂ i CO₂ 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) wtłok 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) AAAAAAABBBBBB
- 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 zaszytych 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 , H_2 i CH_4 . Spalanie takie nazywa się:

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

18. Wartość opałowa paliwa i ciepło spalania paliwa:

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

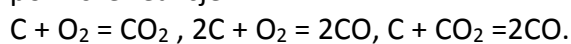
19. Obliczyć rzeczywiste zapotrzebowanie powietrza spalania dla gazu o składzie: CO-20%, H₂-10%, CH₄-5%, CO₂-5%, N₂-60%, jeżeli wartość stosunku nadmiaru powietrza spalania wynosi 1,2:

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

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

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

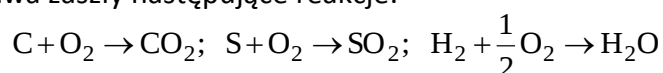
21. Model reakcji zachodzących w pobliżu palącej się nieporowatej powierzchni węgla zawiera poniższe reakcje:



Model ten jest:

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

22. Podczas spalania paliwa zaszły następujące reakcje:



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

- a) szybkości powyższych reakcji w funkcji temperatury paleniska
- b) założeniu 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 spalenia jednostki masy paliwa
- b) czasie niezbędnym do spalenia 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) przemennym 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 Opróbek 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) wielowłkową
- 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 szkliv 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 szkieł 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) Ciągnienie.

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 mikrokrystalicznymi

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?

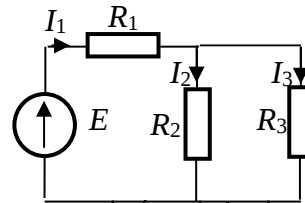
Dane: $E=9V$, $R_1=1\Omega$, $R_2=6\Omega$, $R_3=3\Omega$.

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. specyfikacji 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. $(p + \frac{a}{n^2V^2})(nV - b) = RT$

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 [N/m²] i w temp. 1000 K wynosi w przybliżeniu:

A. 22,4 dm³

B. 83 dm³

C. 108 dm³

D. 770 dm³.

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

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

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 przewadze:
- 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 osadnicze
 - D. elektrofiltry, absorbery, filtry tkaninowe
69. Rozdzielanie pyłów odbywa się w następujących urządzeniach:
- A. filtry tkaninowe, komory osadnicze, 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 oddziaływanie 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 templatów 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. gralany

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 wydzielą ciepło
 - B. materiał, który w wyniku przemiany fazowej pochłania lub wydzielą 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. Temperatury 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. Kraking 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 warstewkami 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 strumieniowa

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 wydzielaniem wody pod postacią pary,
 - B. spalania zupełnego z wydzielaniem wody w postaci cieczy,
 - C. spalania całkowitego i zupełnego z wydzielaniem wody pod postacią pary,
 - D. spalania całkowitego i zupełnego z wydzielaniem 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 hydrowy rafinacji 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 inżektorze,
 - 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 inertynytu,
- 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 węglowodórnych to:

- A. odbieralnik → chłodnica wstępna → ssawy → elektrofiltr → amoniakalnia → chłodnica końcowa → benzolownia → odsiarczalnia,
- B. odbieralnik → chłodnica wstępna → ssawy → elektrofiltr → chłodnica końcowa → amoniakalnia → benzolownia → odsiarczalnia,
- C. odbieralnik → odsiarczalnia → ssawy → elektrofiltr → amoniakalnia → chłodnica końcowa → benzolownia → chłodnica wstępna,
- D. odbieralnik → chłodnica wstępna → ssawy → elektrofiltr → amoniakalnia → odsiarczalnia → 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 $\text{CH}_{4(g)} = \text{C}_{(s)} + 2\text{H}_{2(g)}$,
- B. ΔH dla reakcji $\text{CH}_{4(g)} = \text{C}_{(g)} + 4\text{H}_{(g)}$,
- 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. SO_2

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