

**Pytania na egzamin dyplomowy
Technologia Chemiczna (CC-DI)
Przedmioty wspólne**

- 1. Atomowa spektroskopia emisyjna (AES) wykorzystywana jest do oznaczania:**
 - a) gazów atmosferycznych,
 - b) cząsteczek organicznych w roztworach wodnych,
 - c) pierwiastków w próbkach stałych i ciekłych,
 - d) cukrów w środkach spożywczych i farmaceutykach.
- 2. W spektroskopii absorpcyjnej energia przekazywana jest od:**
 - a) elektronów do atomów,
 - b) wiązki promieniowania do atomów, cząsteczek, jonów,
 - c) atomów do cząsteczek,
 - d) wzbudzonych atomów lub cząsteczek do detektora.
- 3. Przeznaczeniem płomienia w absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA) jest:**
 - a) oczyszczanie badanej próbki,
 - b) wzbudzenie atomów powstałych z dysocjacji analitu,
 - c) odparowanie rozpuszczalnika i atomizacja cząst. analitu,
 - d) jonizacja badanych atomów
- 4. Spektroskopia absorpcyjna w UV/Vis wykorzystuje światło głównie do badania przejść:**
 - a) oscylacyjnych i oscylacyjno-rotacyjnych,
 - b) elektronowych w cząsteczkach związków chemicznych,
 - c) elektronowych wewnętrznych powłok w atomach,
 - d) ze stanu ciekłego do gazowego.
- 5. Jaki jest związek pomiędzy natężeniem zewnętrznego pola magnetycznego (B) i częstością Larmora (ν_L)?**
 - a) $\nu_L \sim \gamma \cdot B$,
 - b) $\nu_L \sim \gamma/B$
 - c) $\nu_L \cdot \gamma \sim B$,
 - d) $\nu_L \sim \gamma^2/B$.
- 6. Zredukowany czas retencji to czas przebywania składnika:**
 - a) w kolumnie chromatograficznej,
 - b) w fazie stacjonarnej,
 - c) w fazie ruchomej,
 - d) czas przepływu przez kolumnę chromatograficzną składnika nie oddziałującego z fazą stacjonarną.
- 7. Dwie podstawowe techniki chromatograficzne to chromatografia gazowa i cieczowa:**
 - a) chromatografia gazowa stosowana jest do rozdzielania i analizy związków wysokowrzących, np. kwasów tłuszczowych w olejach,
 - b) do rozdzielania lotnych związków organicznych korzystniejsza jest technika chromatografii cieczowej
 - c) związków jonowych nie można oznaczać metodą chromatografii gazowej,
 - d) do oznaczenia zawartości rtęci w tkankach ryb można zastosować chromatografię cieczową.
- 8. Podstawowe parametry jakościowe kolumn chromatograficznych to sprawność, selektywność i rozdzielczość:**
 - a) selektywność zależy od długości i średnicy kolumny chromatograficznej,
 - b) sprawność kolumn kapilarnych jest większa niż kolumn pakowanych,
 - c) miarą rozdzielczości jest różnica czasów retencji najgorzej rozdzielonej pary składników,
 - d) sprawność kolumny nie zależy od prędkości przepływu fazy ruchomej.
- 9. Do analizy chloroorganicznych pestycydów metodą chromatografii gazowej GC najkorzystniejszym detektorem jest:**
 - a) termokondutometryczny (katarometr) TCD,
 - b) płomieniowo-jonizacyjny FID,
 - c) wychwyty elektronów (rekombinacyjny) ECD,
 - d) azotowo-fosforowy NPD.

- 10. Które z mieszanin łatwiej rozdzielić metodą chromatografii gazowej niż metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej:**
- pestycydy w wodzie,
 - pozostałości leków w żywności,
 - cukry w sokach owocowych,
 - lotne związki organiczne w próbkach środowiskowych.
- 11. Którą z wymienionych funkcji kalibracyjnych stosuje się w metodzie dodatku wzorca:**
- $c_i = f(A_i)$
 - $A_{i+w} = f(c_w)$
 - $\frac{A_i}{A_w} = f\left(\frac{c_i}{c_w}\right)$
 - $A_i = f(c_w)$
- 12. Maksymalną czułość w analizie potencjometrycznej**
- można uzyskać dla jonów trójwartościowych,
 - dla kationów i anionów jednowartościowych,
 - wynosi maksymalnie ok. 28.58 mV,
 - nie zależy od ładunku jonu.
- 13. Związkami aktywnymi w elektrodach jonoselektywnych mogą być:**
- fluorek lantanu LaF_3 , walinomycyna, roztwory czwartorzędowych soli amoniowych,
 - szkło, siarczek srebra Ag_2S , polichlorek winylu,
 - sole diestrów kwasu fosforowego, aniony dodecylosiarczanowe, octan celulozy,
 - parafina i woski.
- 14. Współczynnik selektywności elektrody membranowej $K_{AB} = 0.001$ oznacza, że:**
- elektroda ta charakteryzuje się małą selektywnością,
 - reaguje 1000 razy silniej na jon oznaczany A niż przeszkadzający B,
 - 100-krotny nadmiar jonów przeszkadzających B w stosunku do jonów A wytworzy taki sam potencjał,
 - elektroda zapewni taką samą wartość SEM przy 1000-krotnie mniejszym stężeniu jonów przeszkadzających B w stosunku do jonów oznaczanych A.
- 15. Zależność potencjału elektrody jonoselektywnej A od aktywności jonu a_i opisana jest równaniem $E [\text{mV}] = 220 + 59 \cdot \log(a_i + 10^{-5})$, zaś dla elektrody B równaniem $E [\text{mV}] = 330 + 29.5 \cdot \log(a_j + 10^{-6})$. Wskaż zdanie prawdziwe:**
- elektroda A ma większą czułość i wyższy limit detekcji,
 - elektroda A ma większą czułość i niższy limit detekcji,
 - elektroda A ma mniejszą czułość i wyższy limit detekcji,
 - elektroda A ma mniejszą czułość i niższy limit detekcji.
- 16. Wynikiem analizy woltamperometrycznej jest rejestrowany w postaci fali lub piku woltamperogram. Jest to:**
- zależność mierzonego prądu dyfuzyjnego od stężenia depolaryzatora,
 - zależność mierzonego prądu dyfuzyjnego od napięcia polaryzującego,
 - zależność potencjału elektrody wskaźnikowej (siły elektromotorycznej) od stężenia,
 - zależność przewodnictwa elektrycznego od stężenia.
- 17. Elektrolit podstawowy ma na celu eliminację prądu:**
- dyfuzyjnego,
 - kinetycznego,
 - pojemnościowego,
 - migracyjnego.
- 18. Przy $\text{pK}_w = 14,0$ wartość pH dla $c = 10^{-8}$ mol/l NaOH wynosi:**
- 6
 - nieco powyżej 7
 - nieco poniżej 7
 - 8

- 19. Wodoroftalan potasu można użyć do mianowania roztworu**
- HCl
 - KOH
 - HNO₃
 - dwóch z wyżej wymienionych.
- 20. Podczas miareczkowania amoniaku kwasem solnym pH w punkcie równoważności (równoważnikowym) jest:**
- równe 7
 - >7
 - <7
 - Nieokreślone
- 21. Podczas oznaczeń kompleksometrycznych**
- W każdej reakcji wydzielają się 2 mol jonów wodorowych,
 - Stechiometria reakcji zależy od wartościowości reagentów,
 - Oznaczenie musi być prowadzone w wysokiej temperaturze,
 - Stechiometria reakcji zależy od pH środowiska.
- 22. Jon manganianowy(VII) ulega reakcji opisanej równaniem: $MnO^{4-} + e \rightarrow MnO_4^{2-}$.**
Wskaż zakres pH w jakim prowadzona jest ta reakcja.
- pH < 2
 - pH 2 do 4
 - pH 5 do 7
 - pH > 10
- 23. Jaki jest związek między iloczynem rozpuszczalności K_{so} a rozpuszczalnością s dla soli o wzorze M_3S_2 ?**
- $K_{so} = 6s^5$
 - $K_{so} = s^5$
 - $K_{so} = 6s^2$
 - $K_{so} = 108s^5$
- 24. Rozpuszczalność molowa BaSO₄ w roztworze K₂SO₄ o stężeniu 0,01 mol dm⁻³ jest:**
- większa niż w czystej wodzie
 - mniejsza niż w czystej wodzie
 - identyczna jak w czystej wodzie
 - większa niż w roztworze KNO₃ o stężeniu 0,01 mol dm⁻³
- 25. Rozpuszczalność AgCl w roztworze nad osadem można zwiększyć, przez:**
- dodatek MgSO₄
 - dodatek NaCl
 - mieszanie roztworu
 - dodatek AgNO₃
- 26. Metalowaśnik powoduje zmianę barwy roztworu na końcu miareczkowania kompleksometrycznego, ponieważ:**
- barwa kompleksu jonu metalu z metalowaśnikiem jest inna niż barwa kompleksu metalu z odczynnikiem miareczkującym
 - barwa metalowaśnika jest inna niż barwa jego kompleksu z jonem metalu.
 - W trakcie miareczkowania metalowaśnik przyłącza proton, co prowadzi do zmiany barwy.
 - Kompleks jonu metalu z metalowaśnikiem łączy się z odczynnikiem miareczkującym.
- 27. Na miareczkowanie próbki cynku pobranej pipetą (20 ml) z kolby miarowej(100 ml) zużyto 44 ml 0,05 mol/l EDTA. Ile milimoli cynku znajdowało się w kolbie?**
- 2,2
 - 4,4
 - 11
 - 44
- 28. Ze wzrostem ciśnienia temperatura przemiany ciecz-para:**
- maleje
 - nie zmienia się

- c) rośnie
 - d) maleje w przemianie odwracalnej, rośnie w przemianie nieodwracalnej
29. Kryterium samorzutności procesu w warunkach izotermiczno-izobarycznych to:

- a) $\Delta H < 0$
- b) $\Delta H = 0$
- c) $\Delta G > 0$
- d) $\Delta G < 0$

30. Metoda vant'Hoffa badań kinetycznych wykorzystuje:

- a) zależność czasu połowkowego reakcji od stężenia początkowego substratu
- b) całkowe równania stałych szybkości reakcji
- c) zależność szybkości reakcji od logarytmu stężenia substratu
- d) zależność stałych szybkości reakcji od temperatury

31. Dla pewnej reakcji czas połowicznego zaniku jest odwrotnie proporcjonalny do stężenia początkowego substratu. Reakcja jest rzędu:

- a) zerowego
- b) pierwszego
- c) drugiego
- d) trzeciego

32. Dla pewnej reakcji czas połowicznego zaniku jest wprost proporcjonalny do stężenia początkowego substratu. Reakcja jest rzędu:

- a) zerowego
- b) pierwszego
- c) drugiego
- d) trzeciego

33. Rozwiń wyrażenie: $\left(\frac{\partial \Delta_r H}{\partial T}\right)_p = \Delta c_p$ dla reakcji prowadzi do równania:

- a) Hessa
- b) Kirchoffa
- c) III zasady termodynamiki
- d) Arrheniusa

34. Reguła faz Gibbsa pozwala:

- a) określić skład ilościowy mieszaniny jednorodnej więcej niż dwuskładnikowej
- b) zdefiniować równanie Gibbsa-Helmholtza
- c) określić liczbę parametrów intensywnych, które można zmieniać nie powodując zmian liczby faz w stanie równowagi
- d) określić zmianę entalpii swobodnej Gibbsa przemiany fazowej

35. Zbudowano ogniwo galwaniczne z półogniwa chlorosrebrowego $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{Cl}^-$ (katoda) oraz niklowego Ni/Ni^{2+} (anoda). Wskaż prawidłową odpowiedź związaną z tym ogniwem/reakcją w ogniwie:

- a) $\text{Ni} + 2 \text{AgCl} = 2 \text{Ag} + \text{NiCl}_2(\text{aq})$
- b) $2 \text{Ag} + \text{NiCl}_2(\text{aq}) = \text{Ni} + 2 \text{AgCl}$
- c) $\text{SEM} = E(\text{anoda}) - E(\text{katoda})$
- d) $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{NiCl}_2/\text{Ni}$

36. Wyznaczana doświadczalnie, podczas badań kinetycznych, zależność $\ln k = f\left(\frac{1}{T}\right)$

- a) posiada współczynnik kierunkowy związany ze współczynnikiem zderzeń Arrheniusa
- b) posiada współczynnik kierunkowy: $(-E_a/R)$
- c) służy do wyznaczania rzędu reakcji
- d) służy do wyznaczania stałej Michaelisa reakcji enzymatycznej

37. Na podstawie pomiarów wielkości związanych z przewodnictwem roztworu elektrolitu, stopień dysocjacji α określa się korzystając ze wzoru:

- a)
$$\alpha = \frac{\text{przewodnictwo właściwe}}{\text{przewodnictwo równoważnikowe}}$$

- b) $\alpha = \frac{\text{stała naczynka}}{\text{oporność roztworu}}$
- c) $\alpha = \frac{\text{przewodnictwo równoważnikowe}}{\text{graniczne przewodnictwo równoważnikowe}}$
- d) $\alpha = \frac{\text{graniczne przewodnictwo równoważnikowe}}{\text{przewodnictwo równoważnikowe}}$

38. W cyklu Carnota:

- a) całkowita zmiana entropii jest równa zero
- b) całkowita zmiana entropii jest większa od zera
- c) całkowita zmiana entalpii swobodnej jest ujemna
- d) całkowita zmiana entalpii swobodnej przyjmuje różne wartości, w zależności od odwracalności procesu

39. Dla reakcji: $2A(g) + B(g) = C(g)$ $\Delta_r H^0 < 0$

- a) wzrost ciśnienia spowoduje przesunięcie równowagi w prawo, a wzrost temperatury w prawo
- b) wzrost ciśnienia spowoduje przesunięcie równowagi w prawo, a wzrost temperatury w lewo
- c) wzrost ciśnienia spowoduje przesunięcie równowagi w lewo, a wzrost temperatury w prawo
- d) wzrost ciśnienia spowoduje przesunięcie równowagi w lewo, a wzrost temperatury w lewo

40. W ogniwie galwanicznym, w odróżnieniu od elektrolizera:

- a) $\Delta_r G > 0$, SEM < 0 , $Q > K$
- b) $\Delta_r G > 0$, SEM > 0 , $Q < K$
- c) $\Delta_r G < 0$, SEM > 0 , $Q < K$
- d) energia elektryczna zamieniana jest w chemiczną

41. W warunkach izotermiczno-izobarycznych proces przebiegał będzie samorzutnie:

- a) w zakresie niskich temperatur dla $\Delta H > 0$ oraz $\Delta S < 0$
- b) w każdej temperaturze dla $\Delta H < 0$ oraz $\Delta S > 0$
- c) w każdej temperaturze dla $\Delta G > 0$
- d) w każdej temperaturze dla $\Delta H > 0$ oraz $\Delta S < 0$

42. Reakcję równoległą charakteryzuje:

- a) stan równowagi kinetycznej między substratami i produktami
- b) jedna stała szybkości powstawania produktów
- c) relacja stężeń produktów i stałych szybkości k ich powstawania $[\text{produkt1}]:[\text{produkt2}] = k_1:k_2$
- d) równoczesny (równoległy) z powstawaniem produktu jego rozpad na substrat

43. Wskaż prawidłową odpowiedź związaną z równaniem izotermy adsorpcji: $V = \frac{V_m K P}{1 + K P}$

- a) równanie opisuje adsorpcję wielowarstwową, którą charakteryzuje maksymalna objętość adsorbentu V_m możliwa do zaadsorbowania na adsorbencie
- b) równanie opisuje adsorpcję Langmuira, gdzie w każdym centrum aktywnym adsorpcji adsorbenta może gromadzić się wiele cząsteczek gazu
- c) wielkość K charakteryzuje ciśnienie P , przy którym objętość zaadsorbowanego adsorbentu $V = \frac{1}{2} V_m$
- d) równanie opisuje adsorpcję jednowarstwową, gdzie V_m dotyczy objętości jednocząsteczkowej warstwy cząsteczek gazu, zaadsorbowanych na powierzchni adsorbentu

44. Równanie absolutnych stałych szybkości reakcji chemicznej ma postać:

- a) $k = A e^{\frac{-E_a}{RT}}$
- b) $k = \frac{k_B T}{h} e^{\frac{-\Delta G^{0\#}}{RT}}$
- c) $k = \frac{k_B T}{h} e^{\frac{-\Delta H^{0\#}}{RT}}$
- d) $k = \frac{h T}{k_B} e^{\frac{-\Delta H^{0\#}}{RT}} e^{\frac{\Delta S^{0\#}}{RT}}$

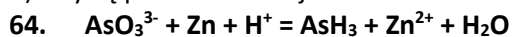
45. Wskaż prawidłowe stwierdzenie:

- a) Właściwości gazu rzeczywistego zbliżają się do właściwości gazu doskonałego ze wzrostem ciśnienia i temperatury.

- b) Prężność par nad roztworem ciekłym zależy od składu roztworu oraz prężności pary nasyconej składników roztworu.
- c) Po dodaniu cukru do wody wzrośnie temperatura topnienia układu.
- d) Potencjał półogniwa chlorosrebrowego $\text{Ag}/\text{AgCl}/\text{Cl}^-$ zależy od aktywności jonów srebra.
- 46. Zaznacz prawidłową relację:**
- a) $dS = -TdV + VdT$
- b) $dH = dq - VdT$
- c) $U = H + PV$
- d) $dG = VdP - SdT$
- 47. Zgodnie z prawem Kohlrauscha niezależnej wędrówki jonów:**
- a) graniczne przewodnictwo molowe jonów Cl^- w roztworze NaCl jest mniejsze od granicznego przewodnictwa molowego jonów Cl^- w roztworze AlCl_3
- b) graniczne przewodnictwo molowe danego elektrolitu równe jest sumie granicznych liczb przenoszenia kationu i anionu
- c) graniczne przewodnictwo molowe elektrolitu zależy od siły jonowej roztworu elektrolitu
- d) ruchliwości graniczne jonów Cl^- w roztworze NaCl i w roztworze AlCl_3 są takie same
- 48. Przesłanką świadczącą, że polimer nie mógł być otrzymany inaczej, niż w polimeryzacji łańcuchowej jest fakt, że:**
- a) jedynie co czwarty atom łańcuchu głównym jest heteroatomem
- b) w łańcuchu głównym występują pierścienie aromatyczne
- c) w łańcuchu występują ugrupowania uretanowe
- d) łańcuch główny makrocząsteczek składa się wyłącznie z atomów węgla
- 49. Przypisz właściwe nazwy zwyczajowe grupom polimerów otrzymanych z A-fenolu i formaldehydu; B-diizocyjanianów i polioli; C-bezwodnika ftalowego i gliceryny; D-melaminy i formaldehydu:**
- a) aminoplasty
- b) fenoplasty
- c) poliuretany
- d) alkidy
- A: B: C: D:
- 50. Półprodukt polimerowy stosowany do wytwarzania styropianu (spienionego polistyrenu) wytwarza się metodą:**
- a) emulsyjną
- b) sypensyjną (w zawiesinie)
- c) polimeryzacji w bloku
- d) rozpuszczalnikowo-strąceniovą
- 51. W rodnikowej polimeryzacji kontrolowanej, w odróżnieniu od idealnej polimeryzacji żyjącej:**
- a) zależność średniego stopnia polimeryzacji makrocząsteczek od stopnia przereagowania monomeru ma charakter silnie nieliniowy
- b) nie ma potrzeby stosowania inicjatora polimeryzacji
- c) występuje terminacja łańcucha kinetycznego w wyniku kolizji rosnących (makro)rodników
- d) konieczne jest stosowanie wysokich standardów czystości składników układu, najlepiej linii próżniowej do oczyszczania (osuszania) i odpowietrzania monomerów oraz rozpuszczalników
- 52. Skład makrocząsteczek powstających w danym momencie kopolimeryzacji rodnikowej dwóch monomerów nienasyconych można przewidywać na podstawie:**
- a) rodzaju zastosowanego inicjatora polimeryzacji
- b) typu rozpuszczalnika użytego w procesie
- c) techniki prowadzenia polimeryzacji (w masie, w roztworze, w emulsji itp.)
- d) wartości współczynników reaktywności komonomerów r_1 i r_2
- 53. Katalizatory Zieglera-Natta służą jako**
- a) środki przyspieszające wulkanizację kauczuku
- b) inicjatory redoks w polimeryzacji emulsyjnej
- c) katalizatory syntezy poliolefin
- d) substancje umożliwiające rozpuszczenie celulozy

- 54. Wskaż element niepasujący do pozostałych**
- skrobia
 - chityna
 - celuloza
 - proteina
- 55. Polimer staje się nietopliwy i nierozpuszczalny wskutek**
- wielokrotnego stapiania i ochładzania
 - wprowadzenia odpowiedniej liczby wiązań łączących łańcuchy w sieć molekularną
 - ochłodzenia poniżej temperatury zeszklenia
 - krystalizacji
- 56. Wskaż związek, który nie ulega polimeryzacji z otwarciem pierścienia**
- tlenek etylenu
 - ϵ -kaprolaktam
 - cykloheksan
 - laktyd
- 57. Polimer winylowy złożony z makrocząsteczek, w których występują długie sekwencje diad mezo, czyli merów o jednakowej konfiguracji asymetrycznego atomu węgla w łańcuchu głównym jest polimerem**
- cieklotkrystalicznym
 - ataktycznym
 - izotaktycznym
 - syndiotaktycznym
- 58. Kation $13Al^{3+}$ zawiera m.in.:**
- 27 elektronów i 16 protonów
 - 16 elektronów i 10 protonów
 - 13 elektronów i 13 protonów
 - 10 elektronów i 13 protonów
- 59. Liczba powłok elektronowych (n) oraz liczba podpowłok (p) zajmowanych przez elektrony w atomie o konfiguracji: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^6$ wynosi odpowiednio:**
- 4 i 4
 - 4 i 3
 - 5 i 3
 - 5 i 2
- 60. Nadtlenek wodoru pełni w tej reakcji rolę:**
- $$SnS + H_2O_2 + OH^- = SnS_3^{2-} + Sn(OH)_6^{2-}$$
- utleniacza
 - reduktora
 - ulega dysproporcjonowaniu
 - kwasu Brønsteda
- 61. Chlorek żelaza(III) można otrzymać w reakcji:**
- $Fe + Cl_2$
 - $Fe + HCl$
 - $Fe_2(SO_4)_3 + HCl$
 - dwie odpowiedzi są prawidłowe
- 62. Według teorii Brønsteda jon HSO_3^- :**
- jest zasadą
 - jest kwasem
 - jest kwasem lub zasadą, w zależności od środowiska
 - nie może pełnić roli ani kwasu, ani zasady.
- 63. Rozpatrując struktury cząsteczek CH_4 , CO_2 , NH_3 i H_2O , można stwierdzić:**
- brak struktur liniowych
 - wszystkie są liniowe
 - dwie są liniowe i dwie przestrzenne

d) trzy są przestrzenne i jedna liniowa



Stopnie utlenienia arsenu i wodoru w produktach reakcji (AsH_3 , H_2O) wynoszą:

a) III, I i I

b) III, -I i I

c) -III, I i I

d) żadna odpowiedź nie jest poprawna.

65. pH 0,05-molowego roztworu Ca(OH)_2 ($\alpha = 100\%$) wynosi:

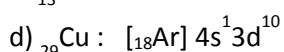
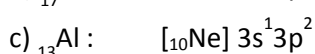
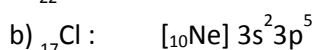
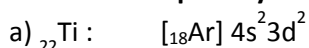
a) 1

b) 2

c) 12

d) 13

66. Które z podanych zapisów dotyczą stanu wzbudzonego atomu?



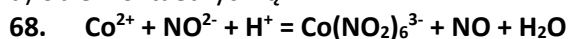
67. Cząsteczki CH_4 i CCl_4 mają struktury przestrzenne, odpowiednio:

a) tetraedru i trygonalną

b) tetraedru i liniową

c) obie – tetraedru

d) obie – oktaedryczną



Podane równanie reakcji obrazuje:

a) reakcję tworzenia kationu kompleksowego

b) reakcję utlenienia i redukcji

c) reakcję utlenienia i redukcji kobaltu

d) wpływ środowiska na hydrolizę jonu Co^{2+}

69. Końcowym produktem rozpadu promieniotwórczego izotopu ${}^{238}_{92}\text{U}$ jest ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Ile cząstek α i cząstek β zostało wypromieniowanych w czasie rozpadu jednego nuklidu ${}^{238}_{92}\text{U}$?

a) 3 α i 4 β

b) 6 α i 8 β

c) 4 α i 3 β

d) 8 α i 6 β

70. Które atomy w podanych związkach nie mają konfiguracji helowca ?

CO_2 , NH_3 , PCl_5 , N_2O_3 , SF_6 , HBr :

a) ${}_{6}\text{C}$, ${}_{15}\text{P}$

b) ${}_{7}\text{N}$, ${}_{17}\text{Cl}$

c) ${}_{15}\text{P}$, ${}_{1}\text{H}$

d) ${}_{15}\text{P}$, ${}_{16}\text{S}$

71. Moment dipolowy wiązań w cząsteczce NF_3 jest większy w porównaniu z cząsteczką NH_3 . Które stwierdzenie najbardziej uzasadnia ten fakt:

a) w cząsteczce NF_3 obecne są 2 wolne pary elektronowe na atomie azotu

b) w cząsteczce NH_3 obecna jest 1 wolna para elektronowa na atomie azotu

c) elektroujemność F przewyższa elektroujemność H

d) stwierdzenia (a)-(c) są nie poprawne

72. Roztwór otrzymany po zmieszaniu roztworów zawierających 0,5 mola CaCl_2 i 0,5 mola Na_2CO_3 zawiera:

a) 0,5 mola jonów Ca^{2+} , 0,5 mola jonów Na^+ , 0,5 mola jonów Cl^- , 0,5 mola jonów CO_3^{2-}

b) 1 mol jonów Na^+ , 1 mol jonów Cl^-

c) 0,5 mola jonów Na^+ , 0,5 mola jonów Cl^-

d) 0,5 mola jonów Ca^{2+} , 1 mol jonów Na^+ , 1 mol jonów Cl^- , 0,5 mola jonów CO_3^{2-}

73. Równowaga reakcji: $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \rightleftharpoons 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$, dla której $\Delta H = 43,7 \text{ kJ}$ przesunie się w lewo jeżeli:

- a) obniżymy temperaturę
- b) podwyższymy temperaturę
- c) zmniejszymy ciśnienie
- d) zwiększymy ciśnienie

74. Odmiany alotropowe pierwiastka różnią się:

- a) właściwościami koligatywnymi
- b) rozmieszczeniem atomów i wiązań między atomami
- c) budową jądra atomowego
- d) ilością elektronów walencyjnych w atomach

75. Stan hybrydyzacji atomu centralnego w podanych cząsteczkach i jonach: BeBr_2 , H_2O , NH_3 , NH_4^+ wynosi odpowiednio:

- a) sp , sp^2 , sp^3 , sp
- b) sp , sp^2 , sp^3 , sp^3
- c) sp^3 , sp^3 , sp^2 , sp^3
- d) sp , sp^3 , sp^3 , sp^3

76. Zimą oblodzoną drogę posypuje się chlorkiem sodu, w wyniku czego lód topnieje. Powodem jest fakt, że:

- a) tworzy się roztwór o temperaturze krzepnięcia wyższej niż temperatura krzepnięcia rozpuszczalnika
- b) tworzy się roztwór o temperaturze krzepnięcia niższej niż temperatura krzepnięcia rozpuszczalnika
- c) następuje wydzielanie ciepła
- d) zachodzi proces egzotermiczny

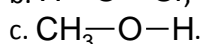
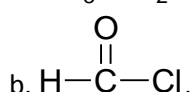
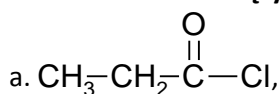
77. Dany jest zbiór wodoroków: NH_3 , H_2S , HI , CaH_2 , HBr . Który zestaw przedstawia prawidłowe uszeregowanie według wzrastającej ich zasadowości ?

- a) CaH_2 , NH_3 , H_2S , HBr , HI
- b) CaH_2 , NH_3 , H_2S , HI , HBr
- c) HI , HBr , H_2S , NH_3 , CaH_2
- d) NH_3 , CaH_2 , HI , H_2S , HBr

78. Jeżeli analiza związku organicznego wykazała 51,7% C i 6,9% H, a gęstość par jego związku względem powietrza wynosi 4 to wzór sumaryczny tego związku jest następujący:

- a) $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_3$,
- b) $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}_6$,
- c) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$.

79. Wzór rozwinięty został przedstawiony w punkcie:

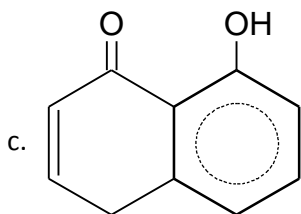


80. W podanej cząsteczce $\text{CH}_3\text{-CC-CN}$ występuje:

- a) 7 wiązań σ i 2 wiązania π ,
- b) 5 wiązań σ i 6 wiązania π ,
- c) 7 wiązań σ i 4 wiązania π ,
- d) 7 wiązań σ i 3 wiązania π .

81. Trwałe wewnątrzcząsteczkowe wiązanie wodorowe tworzy związek:

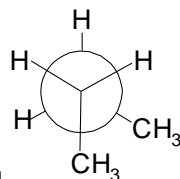
- a. $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$,
- b. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COO(CH}_2)_3\text{-OH}$,



d. $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{OH}$.

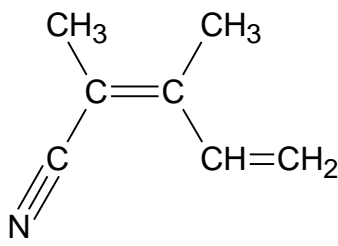
82. W cząsteczce $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{O}-\text{CO}-\text{CH}_3$ atomy węgla i tlenu wykazują kolejno następujący typ hybrydyzacji:

- $\text{sp}^2-\text{sp}^2 - \text{sp}^3 - \text{sp}^2-\text{sp}^2 - \text{sp}^3$,
- $\text{sp}-\text{sp} - \text{sp}^3 - \text{sp}^2-\text{sp}^2 - \text{sp}^3$,
- $\text{sp}^2-\text{sp}^2 - \text{sp} - \text{sp}^2-\text{sp}^2 - \text{sp}$,
- $\text{sp}^2-\text{sp}^2 - \text{sp}^3 - \text{sp}^2-\text{sp}^2 - \text{sp}$.



83. Przedstawiona konformacja butanu jest konformacją:

- równoległą,
- naprzemianległą,
- skośną,
- naprzeciwległą.



84. Poprawna konfiguracja absolutna cząsteczki to:

- E,
- Z,
- cis,
- R

85. Związek $\text{HOOC}-\text{CHBr}-\text{CHBr}-\text{COOH}$ może występować w postaci:

- pary enantiomerów o konf. RR i SS oraz związku mezo o konf. RS,
- dwóch par enantiomerów o konf. RR, SS, RS i SR,
- pary enantiomerów o konf. RR i SS oraz dwóch związków mezo o konf. RS i SR,
- pary enantiomerów o konf. RR i SS oraz związków mezo o konf. RR.

86. Z podanych związków: etanol, kwas octowy, fenol, woda, najsilniejsze właściwości kwasowe wykazuje:

- fenol
- etanol
- kwas octowy,
- woda.

87. Podana cząsteczka należy do $\text{CH}_3\text{CHCHCHO}$ należy do:

- alkoholi,
- aldehidów,
- ketonów,
- kwasów karboksylowych.

88. Cukrem redukującym jest:

- celuloza,
- fruktoza,

- c) sacharoza,
 - d) skrobia.
- 89. Reakcja propenu z chlorowodorem jest przykładem:**
- a) addycji elektrofilowej,
 - b) substytucji rodnikowej,
 - c) addycji nukleofilowej,
 - d) substytucji nukleofilowej.
- 90. Kondensacji aldolowej może ulegać:**
- a) benzaldehyd,
 - b) aceton,
 - c) benzamid,
 - d) formaldehyd.
- 91. Estrów nie można otrzymać w reakcji:**
- a) kwasów z alkoholami,
 - b) bezwodników kwasowych z alkoholami,
 - c) halogenków kwasowych z alkoholami,
 - d) halogenków arylowych z karboksylanami metali.
- 92. Anilinę można otrzymać w reakcji:**
- a) redukcji nitrobenzenu,
 - b) chlorobenzenu z amoniakiem
 - c) benzenu z amoniakiem,
 - d) utleniania nitrobenzenu.
- 93. Czym różni się mechanizm od procesu transportu ruchu ciepła i/lub masy?**
- a) wielkością,
 - b) brakiem możliwości rozłożenia na procesy prostsze,
 - c) możliwością rozłożenia na procesy prostsze.
- 94. Czy proces ustalony/nieustalony to transportu ruchu ciepła i/lub masy? To:**
- a) proces o stałych parametrach w czasie i przestrzeni,
 - b) proces o stałych parametrach w przestrzeni,
 - c) proces o stałych parametrach w czasie.
- 95. Co jest przyczyną podziału procesów ruchu ciepła i/lub masy na procesy w warunkach wymuszonych i niewymuszonych?**
- a) działanie temperatury lub różnicy stężenia,
 - b) wpływ parametrów fizykochemicznych płynu,
 - c) rodzaj hydrodynamiki przepływu płynu.
- 96. Co to jest wnikanie ciepła i/lub masy? Jest:**
- a) procesem transportu ciepła i/lub masy równoznacznym z konwekcją ciepła i/lub masy,
 - b) procesem transportu ciepła i/lub masy od rdzenia czynnika do ściany złożonym szeregowo z konwekcji i przewodzenia,
 - c) procesem transportu ciepła i/lub masy równoznacznym z przewodzeniem ciepła i/lub masy,
- 97. Co to jest przenikanie ciepła i/lub masy? Jest to proces:**
- a) szeregowej, równoległej lub szeregowo-równoległej kompilacji mechanizmów transportu ciepła i/lub masy,
 - b) analogiczny do konwekcji naturalnej ciepła i/lub masy;
 - c) procesem transportu ciepła i/lub masy równoznacznym z przewodzeniem ciepła i/lub masy,
- 98. Czy średnia siła napędowa na drodze przez wymiennik ciepła i/lub masy? To średnia między temperaturą i/lub stężeniem wlotu i wylotu wynikająca z rozwiązania modelu dynamiki procesu:**
- a) geometryczna,
 - b) logarytmiczna,
 - c) to różnica średnich wartości temperatury i/lub stężenia,
- 99. Jak się intensyfikuje proces przenikania ciepła i/lub w wymienniku ciepła i/lub masy? Przez spowodowanie, że:**
- a) rośnie siła napędowa procesu,
 - b) maleje opór przenikania ciepła i/lub masy,

c) rośnie siła napędowa procesu oraz/lub maleje opór przenikania ciepła i/lub masy.

100. Czy bilans materiałowy i linia operacyjna wymiennika masy są tożsame?

a) nie, ponieważ linię ruchową nie wyprowadza się z bilansu materiałowego,

b) tak ponieważ linię ruchową wyprowadza się z bilansu materiałowego,

c) tak, ponieważ bilans materiałowy wyprowadza się z linii ruchowej.

101. Od czego zależy przebieg linii operacyjnej dla kolumny okresowej?

a) od wartości stopnia orosienia kolumny oraz bilansu materiałowego i masowego półki zasilanej,

b) od stężenia surówki,

c) od wartości stopnia orosienia kolumny na początku procesu oraz sposobu prowadzenia rektyfikacji:

przy $x_{AD} = \text{const.}$ lub $R = \text{const.}$,

102. Od jakich warunków prowadzenia procesu zależy położenie punktu przecięcia się linii operacyjnych dla kolumny rektyfikacyjnej ciągłej?

a) od wartości stopnia orosienia kolumny górnej oraz bilansu materiałowego i masowego półki zasilanej,

b) od stężenia surówki,

c) od położenia półki zasilanej,

103. Ile półek teoretycznych znajduje się w kolumnie rektyfikacyjnej ciągłej jeśli powrót przyjmuje wartość minimalną?

a) jest równe wartości minimalnej,

b) n_t jest równe wartości średniej,

c) n_t jest równe ∞ .

104. Czym różnią się procesy, w których najwolniejszym mechanizmem kontrolującym szybkość procesu ogólnego jest termodynamika a nie kinetyka procesu? Tym, że model dynamiki procesu składa się z:

a) bilansu(ów) i kinetyki procesu,

b) bilansu(ów) i termodynamiki procesu,

c) kinetyki i termodynamiki procesu.

105. Jak prowadzi się proces ekstrakcji kolumnowej?

a) w kolumnie,

b) jako proces ciągły,

c) do osiągnięcia równowagi ekstrakcyjnej.

106. Z czego wyprowadzany jest kinetyczny czas suszenia? Z:

a) bilansu(ów) i kinetyki procesu,

b) bilansu(ów) i termodynamiki procesu,

c) z definicji prędkości suszenia.

107. Czym różni się suszarka teoretyczna od rzeczywistej?

a) bilansami masy i ciepła,

b) termodynamiką procesu,

c) bilansem ciepła.

108. Czym różni się adsorpcja od chromatografii?

a) rodzajem użytego adsorbentu,

b) sposobem pracy odpowiedniej kolumny,

c) rodzajem energii wiązania adsorptywu z powierzchnią adsorbentu.

109. Czym różni się adsorpcja i/lub chromatografia w układzie faz normalnych i odwróconych, jonowymienna?

a) odwróceniem pakowania kolumny,

b) odwróceniem przepływów w kolumnie,

c) rodzajem energii wiązania z powierzchnią ciała stałego.

110. Uszereguj modele dynamiczne procesów adsorpcyjnych według stopnia skomplikowania:

a) idealny, ogólny, kinetyczno-dyspersyjny, równowagowo-dyspersyjny.

b) kinetyczno-dyspersyjny, ogólny, równowagowo-dyspersyjny, idealny.

c) ogólny, kinetyczno-dyspersyjny, równowagowo-dyspersyjny, idealny.

111. Które parametry procesu mają wpływ na przebieg procesu adsorpcji?

a) temperatura, skład fazy ruchomej, skład fazy powierzchniowej, pH, siła jonowa fazy ruchomej, ciśnienie.

b) temperatura, skład fazy powierzchniowej, ciśnienie.

c) skład fazy ruchomej, skład fazy powierzchniowej,

112. Jaka jest kolejność mechanizmów krystalizacji składających się na proces krystalizacji?

- a) zarodkowanie, wnikanie masy składnika kluczowego A od płynu do zewnętrznej powierzchni ciała stałego (dyfuzja zewnętrzna), adsorpcja składnika A na powierzchni ciała stałego, dyfuzja powierzchniowa, częściowa lub całkowita desolvatacja składnika kluczowego A, wbudowywanie się składnika A w sieć krystaliczną w powierzchnię kryształu, odwrotna dyfuzja uwolnionego rozpuszczalnika, odwrotna desorpcji składnika A i jego dyfuzja do fazy ciekłej.
- b) zarodkowanie adsorpcja składnika A na powierzchni ciała stałego, dyfuzja powierzchniowa, częściowa lub całkowita desolvatacja składnika kluczowego A, wbudowywanie się składnika A w sieć krystaliczną w powierzchnię kryształu, odwrotna dyfuzja uwolnionego rozpuszczalnika, , wnikanie masy składnika kluczowego A od płynu do zewnętrznej powierzchni ciała stałego (dyfuzja zewnętrzna), odwrotna desorpcji składnika A i jego dyfuzja do fazy ciekłej.
- c) odwrotna dyfuzja uwolnionego rozpuszczalnika, zarodkowanie, odwrotna desorpcji składnika A i jego dyfuzja do fazy ciekłej, wnikanie masy składnika kluczowego A od płynu do zewnętrznej powierzchni ciała stałego (dyfuzja zewnętrzna), adsorpcja składnika A na powierzchni ciała stałego, dyfuzja powierzchniowa, częściowa lub całkowita desolvatacja składnika kluczowego A, wbudowywanie się składnika A w sieć krystaliczną w powierzchnię kryształu.

113. Zgodnie z prawem Hooke'a wydłużenie bezwzględne jest:

- a) odwrotnie proporcjonalne do długości początkowej,
b) wprost proporcjonalne do pola przekroju,
c) wprost proporcjonalne do przyłożonej siły,
d) wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne.

114. Środek ciężkości figury płaskiej znajduje się:

- a) na osi symetrii jeśli figura ją posiada.
b) na przecięciu dwóch osi symetrii jeśli figura je posiada.
c) w środku symetrii jeśli figura posiada tego typu element symetrii.
d) wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne.

115. Moment siły względem punktu jest:

- a) iloczynem wektorowym promienia wektora i wektora siły.
b) iloczynem skalarnym promienia wektora i wektora siły.
c) iloczynem skalarnym wektora siły i masy punktu materialnego.
d) sumą wektora siły i promienia wektora.

116. Ciało sztywne podparte podporą przegubową stałą:

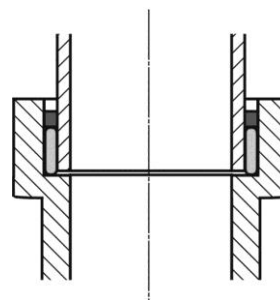
- a) ma 6 stopni swobody.
b) ma 4 stopnie swobody.
c) może przesuwac się i obracać wokół osi przegubu.
d) może obracać wokół osi przegubu.

117. Wartość naprężenia normalnego w belce zginanej:

- a) zależy od wartości momentu zginającego w rozpatrywanym przekroju.
b) zależy od wartości momentu bezwładności rozpatrywanego przekroju.
c) zależy od odległości od osi obojętnej belki podczas zginania.
d) wszystkie powyższe odpowiedzi są poprawne.

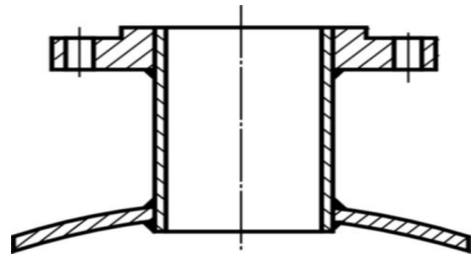
118. Na rysunku obok przedstawiono w przekroju:

- a. Sprzęgło wychylne Cardana
b. Połączenie kielichowe rur
c. Dławnicę dociskową
d. Kompensator dławikowy



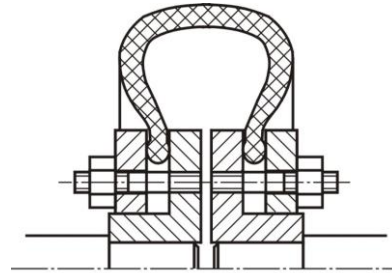
119. Na rysunku obok przedstawiono w przekroju:

- a) Połączenie kołnierzowo –śrubowe rur
- b) Połączenie kielichowe rur
- c) Zawór wzniosowy
- d) Króciec z przyspawanym kołnierzem płaskim



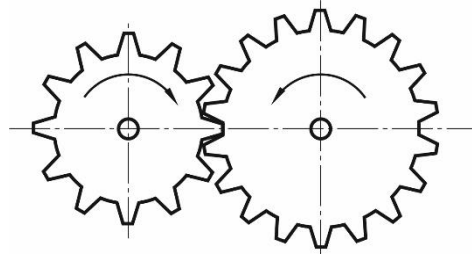
120. Na rysunku obok przedstawiono w półprzekroju:

- a) Połączenie kołnierzowo –śrubowe rur
- b) Dławnicę ślizgową
- c) Sprzęgło oponowe
- d) Sprzęgło kłowe



121. Na rysunku obok przedstawiono:

- a) Sprzęgło kłowe
- b) Przekładnię zębatą
- c) Przekładnię tańcuchową
- d) Przekładnię pasową



122. Zarówno stal jak i staliwo są stopami żelaza z węglem, a różnica pomiędzy nimi polega na:

- a) Zróżnicowanych procesach obróbki obu materiałów
- b) Zróżnicowanej zawartości dodatków stopowych
- c) Zróżnicowanej zawartości węgla w stopie
- d) Zróżnicowanych procesach usuwania nadmiaru węgla

123. Aparatura pracująca w systemie ciągłym charakteryzuje się:

- a) ustalonymi warunkami pracy i brakiem konieczności kontroli przebiegu procesu;
- b) ustalonymi warunkami pracy i zapewnieniem wysokiej jakości produktów;
- c) niestalonymi warunkami pracy i zastosowaniem w małej skali produkcji;
- d) niestalonymi warunkami pracy i stałymi wartościami parametrów w obrębie aparatu.

124. Praktyczna znajomość wartości krytycznej Re jest przydatna do:

- a) określenia charakteru przepływu;
- b) określenia prędkości/średnicy rurociągu, przy której nastąpi zmiana charakteru przepływu;
- c) oceny intensywności ruchu ciepła/masy;
- d) określenia struktury przepływu płynu

125. Prawa zachowania wykorzystuje się do:

- a) obliczania strumienia wielkości ekstensywnej (masy, energii);
- b) przeliczania parametrów przepływu w różnych przekrojach;
- c) obliczania spadku ciśnienia (oporów przepływu);
- d) wyznaczenia charakteru przepływu płynu

126. Opór przepływu to:

- a) spadek ciśnienia w danym przekroju lub na odcinku przewodu;
- b) spadek prędkości płynu między dwoma przekrojami rurociągu;
- c) nadciśnienie potrzebne do wymuszenia przepływu płynu;

d) strata ciśnienia spowodowana rozprężeniem cieczy

127. Znajomość oporów przepływu jest niezbędna do:

- a) obliczeń wytrzymałościowych aparatury;
- b) określenia charakteru przepływu;
- c) określenia wymiarów gabarytowych (wysokości i średnicy) aparatu;
- d) zaprojektowania wielkości i wydajności urządzeń przetłaczających

128. Przewaga pomp tłokowych nad wirowymi polega na:

- a) większej wydajności,
- b) możliwości uzyskania wysokiego ciśnienia w jednym stopniu,
- c) bezproblemowej eksploatacji;
- d) dogodnej regulacji wydajności (zaworem na przewodzie ssawnym lub tłocznym)

129. Pompy wysokiej próżni działają na zasadzie:

- a) równania Bernoulliego;
- b) wykorzystania efektu cyklicznego wzrostu i redukcji przestrzeni gazowej;
- c) zasady ciągłości strugi;
- d) zwiększania wartości średniej drogi swobodnej gazu

130. Parametry charakteryzujące strukturę złoża MR to:

- a) średnica, stan powierzchni i kształt cząstek,
- b) porowatość i powierzchnia właściwa złoża;
- c) średnica Sautera,
- d) opory przepływu

131. Modyfikacja równania Darcy-Weisbacha do warunków przepływu płynu przez złożo MR polega na:

- a) zastąpieniu prędkości rzeczywistej w kanałach międzyziarnowych przez prędkość pozorną oraz uwzględnieniu średnicy cząstek i porowatości złoża w średnicy zastępczej;
- b) wprowadzeniu prędkości rzeczywistej w kanałach międzyziarnowych oraz średnicy hydraulicznej;
- c) uwzględnieniu wysokości i średnicy złoża MR;
- d) wprowadzeniu powierzchni właściwej i wysokości złoża MR

132. Ważną operacją jednostkową w procesie krakingu katalitycznego węglowodorów jest:

- a) transport pneumatyczny,
- b) przepływ płynu przez złożo nieruchome złoża MR;
- c) fluidyzacja;
- d) flotacja

133. Miarą efektywności procesów rozdzielania faz jest:

- a) laminarny charakter przepływu płynu oraz duża różnica gęstości i wielkości cząstek lub różny stopień ich zwilżalności;
- b) prędkość przepływu płynu,
- c) burzliwość przepływu płynu;
- d) wymiary aparatu

134. Do wyznaczenia parametrów końca procesu filtracji dwustopniowej niezbędne jest uwzględnienie:

- a) odpowiedniej charakterystyki pompy odśrodkowej;
- b) szybkości filtracji w I i II okresie;
- c) średniej wydajności cyklu filtracyjnego;
- d) rodzaju filtru

135. O efektywności odpylania cząstek o wielkości poniżej 1 mikrometra decydują siły:

- a) ciężkości;
- b) bezwładności;
- c) napięcia powierzchniowego lub pola elektrycznego;
- d) tarcia cząstek o ściany urządzenia odpylającego

136. Czynnikiem ograniczającym jednoczesny wzrost liczby obrotów i wymiarów mieszadła jest:

- a) gwałtowny wzrost mocy mieszania;
- b) ograniczona wytrzymałość materiału mieszadła i mieszalnika;
- c) powstawanie "leja" i zasysanie powietrza;

- d) wystąpienie przewagi składowej ruchu obwodowego nad osiowym i promieniowym
- 137. Współczesne ujęcie cyklu życia produktu/installacji różni się od ujęcia tradycyjnego:**
- a) uwzględnieniem efektywnego zarządzania produktami/procesami oraz optymalnego ich projektowania pod względem nakładów materiałowych i zużycia energii
- b) przewidywaniem na etapie projektowania stosowania recyklingu i utylizacji zużytych produktów oraz zapobiegania zagrożeniom i ochrony środowiska;
- c) podejmowaniem perspektywicznych decyzji inwestycyjnych na podstawie stabilnego i przewidywalnego dopływu śr. finansowych ze sprzedaży produktów znajdujących się w korzystnym etapie PLC;
- d) przewidywaniem strategii działania przedsiębiorstwa na rynku na podstawie priorytetów biznesowych, portfolio produktów itp.
- 138. Wielkości fizyczne rozpatrywane w teorii podobieństwa w ogólnym przypadku są funkcją**
- a) położenia w przestrzeni,
- b) parametrów stanu
- c) liczb kryterialnych
- d) równania opisującego proces
- 139. Wymiar wielkości x występującej w liczba Pecleta $Pe = ux/a$; u –prędkość przepływu płynu [m/s] a – współczynnik wyrównywania temperatury [m²/s] jest**
- a) [m]
- b) [m²]
- c) [s]
- d) [-] (wielkość bezwymiarowa)
- 140. W przykładowym równaniu kryterialnym $Eu = C \cdot Re^m \cdot Fr^n \cdot S^k \cdot \Gamma^l$ wielkości C oraz m są**
- a) stałe
- b) funkcją temperatury i ciśnienia
- c) funkcją temperatury
- d) funkcją ciśnienia
- 141. Jeżeli opracowane zostały warunki jednoznaczności procesów to na pewno nie są one podobne gdy**
- a) wartości liczb kryterialnych dla obu procesów są wprost proporcjonalne
- b) różna jest temperatura prowadzenia procesów
- c) różne są własności fizykochemiczne substancji występujących w procesach
- d) różne są ciśnienia prowadzenia procesu
- 142. Jeżeli jednakowym elementom cząsteczki (atomom, grupom, wiązaniom itp.) odpowiadają jednakowe udziały szukanej wielkości fizykochemicznej, to taką wielkość nazwiemy addytywną. Którą z podanych wielkości można obliczać addytywnie**
- a) masa molowa
- b) współczynnik dyfuzji
- c) współczynnik załamania światła
- d) gęstość
- 143. Zjawisko lepkości jest związane z przenoszeniem pędu**
- a) dla gazów i cieczy
- b) tylko dla gazów
- c) tylko dla cieczy
- d) dla gazów i roztworów doskonałych
- 144. Przewodność cieplna cieczy w stosunku do przewodności gazu**
- a) jest zwykle 10-100 razy większa
- b) jest zwykle 2-4 razy większa
- c) jest zwykle 2-4 razy mniejsza
- d) jest porównywalnej wielkości
- 145. Które stwierdzenie jest prawdziwe**
- a) Dla większości metali przewodność cieplna maleje ze wzrostem temperatury, natomiast dla większości niemetali — rośnie

- b) Dla większości metali przewodność cieplna rośnie ze wzrostem temperatury, natomiast dla większości niemetali — maleje
- c) Dla większości metali i niemetali przewodność cieplna rośnie ze wzrostem temperatury
- d) Dla większości metali i niemetali przewodność cieplna maleje ze wzrostem temperatury

146. Gdy temperatura rośnie to dyfuzyjność gazu

- a) rośnie potęgowo, $n > 1$; gdzie n to wykładnik potęgowy zależności
- b) nie zmienia się
- c) rośnie potęgowo, $n < 1$; gdzie n to wykładnik potęgowy zależności
- d) nie zmienia się

147. Liczba postępu reakcji X dla danej reakcji to różnica pomiędzy aktualną i początkową liczbą moli składnika podzielona przez jego współczynnik stechiometryczny. Liczba postępu reakcji X

- a) jest dodatnia
- b) zawiera się w granicach $0 < X < 1$
- c) jest ujemna dla substratów i dodatnia dla produktów
- d) jest dodatnia dla substratów i ujemna dla produktów

148. Na skalę przemysłową styren otrzymuje się

- a) Poprzez odwodornienie etylobenzenu,
- b) z halogenopochodnych benzenu,
- c) w reakcji etylenu z benzenem,
- d) Poprzez alkilowanie benzenu,

149. Kwas tereftalowy na skalę wielkoprzemysłową wytwarza się bezpośrednio z

- a) m-ksylenu,
- b) o-ksylenu,
- c) p-ksylenu,
- d) tereftalanu dibutyli

150. W wyniku procesów utleniania propylenu nie można otrzymać

- a) Acetonu,
- b) Tlenku propylenu,
- c) Akrylonitrylu,
- d) Fenolu

151. Wodoronadtlenki organiczne otrzymuje się stosując

- a) Niewielki stopień przereagowania substratów
- b) Stosując środowisko kwaśne,
- c) Stosując odpowiednio aktywne katalizatory,
- d) Stosując pełny stopień konwersji reagentów

152. Aminy na skalę przemysłową nie otrzymuje się poprzez

- a) Uwodornienia łatwo dostępnych nitryli
- b) Reakcją amoniaku/amin z łatwo dostępnymi alkoholami
- c) Reakcją alkilowania amoniaku/amin łatwo dostępnymi chlorkami alkilowymi,
- d) Reakcją alkilowania amoniaku/amin związkami nienasyconymi,

153. Proces dehydrochlorowania prowadzi do otrzymywania

- a) Nitryli,
- b) alkoholi
- c) Izocyjanianów,
- d) Związków epoksydowych

154. W wyniku procesów utleniania etylenu nie otrzymuje się

- a) tlenku etylenu,
- b) kwasu octowego,
- c) aldehydu octowego,
- d) 1,2-dichloroetanu

155. Metanol na skalę przemysłową otrzymuje się:

- a) w reakcji CO_2 z CH_4 ,
- b) poprzez uwodornienie formaldehydu,
- c) redukcją kwasu octowego,

d) z gazu syntezowego

156. Kwas octowy na skalę przemysłową otrzymuje się:

- a) W reakcji karbonylowania metanolu,
- b) Poprzez utlenianie alkoholu etylowego,
- c) Poprzez hydratację bezwodnika octowego,
- d) W wyniku hydroformylowania olefin

157. Proces odwodornienia metanolu do formaldehydu jest procesem:

- a) nierównowagowym,
- b) endotermicznym,
- c) autotermicznym,
- d) homogenicznym

158. Surowcem do procesu koksowania jest:

- a) Węgiel brunatny,
- b) Torf,
- c) Ropa naftowa,
- d) Węgiel kamienny

159. Celem demineralizacji wody jest:

- a) Usunięcie rozpuszczonego CO_2 i O_2 ,
- b) Usunięcie związków siarki,
- c) Usunięcie kationów Ca i Mg,
- d) Usunięcie wszelkich jonów, pochodzących od rozpuszczonych substancji

160. Benzyny silnikowe samochodowe komponuje się m.in. z:

- a) Ropy naftowej,
- b) Benzyn z reformingu,
- c) Benzenu,
- d) mazutu

161. Surowcem do procesu krakingu katalitycznego jest:

- a) Gaz ziemny,
- b) Gaz syntezowy,
- c) Benzyna lekka,
- d) Nafta

162. Surowcem do procesu reformingu katalitycznego benzyn jest:

- a) frakcja BTK
- b) Frakcja olejowa wrząca w temperaturze 150-285°C,
- c) Olej napędowy,
- d) Frakcja benzynowa wrząca w temperaturze 85-180°C,

163. Celem zmiękczenia wody jest:

- a) Usunięcie rozpuszczonego CO_2 i O_2 ,
- b) Usunięcie związków siarki,
- c) Usunięcie kationów Ca i Mg,
- d) Usunięcie wszelkich jonów, pochodzących od rozpuszczonych substancji

164. Gaz syntezowy stanowi źródło:

- a) CO_2 ,
- b) N_2 ,
- c) CO_2 i H_2
- d) H_2

165. Surowcem do procesu krakingu parowego jest:

- a) Gaz ziemny,
- b) Gaz syntezowy,
- c) Benzyna z destylacji ropy naftowej,
- d) Frakcja BTK

166. Do podstawowych źródeł benzenu należy proces:

- a) Destylacji ropy naftowej,
- b) Pirolizy benzyny,

c) Hydorafinacji,

d) Hydrokrakingu

167. Rafinacja to proces:

a) Proces rozdestylowania ropy na indywidualne frakcje,

b) Proces komponowania paliw silnikowych,

c) Inaczej zwany procesem sedymentacji

d) Proces oczyszczania frakcji przeróbki ropy naftowej,

168. Głównym produktem procesu koksowania jest:

a) Smoła węglowa,

b) Benzyna popirolityczna,

c) Koks,

d) Olej napędowy

169. Utwardzanie tłuszczów to proces wykorzystywany do produkcji:

a) Gliceryny,

b) Paliwa biodiesel,

c) Margaryny,

d) Mydła

170. Skrobię na skalę przemysłową wyodrębnia się z:

a) Ziemniaków,

b) Buraków cukrowych,

c) Torfu,

d) Drewna

171. Surowcem do produkcji acetylenu może być:

a) Koks,

b) Karbid,

c) Węgiel,

d) Łupki bitumiczne

172. Celem pirolizy olefinowej jest otrzymanie:

a) Koksu pakowego,

b) Niskocząsteczkowych olefin,

c) Gudronu,

d) Acetylenu

173. Liczba oktanowa jest miarą odporności paliwa na spalanie detonacyjne (czyli tzw. stukanie).

Wyraża się ona liczbą podającą objętościowy procent składnika A (LO=100), który trzeba dodać do składnika B (LO=0), aby uzyskana mieszanka miała taką samą odporność detonacyjną jak paliwo badane. Zaznacz właściwą parę składnika A i B.

	A	B
a)	n-heptan	benzen
b)	n-butan	izobutan
c)	etylen	izooktan
d)	izooktan	n-heptan

174. Gaz, którego temperatura krytyczna leży znacznie powyżej temperatury otoczenia i który nie podlega zmianom w wyniku podwyższonego ciśnienia można transportować:

a) w postaci ciekłej pod odpowiednim ciśnieniem

b) wyłącznie w postaci sprężonej

c) wyłącznie w postaci rozpuszczonej

d) wyłącznie w formie skroplonej w obniżonej temperaturze

175. Z jakiego głównego powodu do rektyfikacji powietrza w instalacji Lindego jest używany pojedynczy 2 kolumnowy aparat:

a) zapewnienie odpowiedniej temperatury do skutecznego rozdziału składników przy możliwie najniższych kosztach.

b) aparat tego typu jest bardziej zwarty a więc łatwiejszy w konstrukcji i konserwacji.

c) powietrze składa się praktycznie z 2 gazów (tlen i azot) a podczas rektyfikacji takich układów najlepiej spisują się aparaty 2 kolumnowe.

d) W pierwszej części aparatu oddziela się azot od tlenu a w drugim argon od reszty składników powietrza

176. Węzeł Benfielda służy do:

- a) usuwania z gazu ziemnego siarkowodoru.
- b) usuwania z gazów tlenku węgla(IV), (CO₂)
- c) usuwania z gazów tlenków węgla(II i IV), (CO i CO₂)
- d) konwersji tlenku węgla(II) do tlenku węgla(IV)

177. Typowy proces produkcji amoniaku z pierwiastków (Habera-Boscha) jest procesem w którym wysoki stopień przetworzenia surowca w produkt odbywa się dzięki:

- a) odpowiednio wysokiej temperaturze procesu.
- b) procesowi kaskadowemu polegającemu na prowadzeniu następujących po sobie procesów w kaskadzie reaktorów o podobnej budowie.
- c) reakcja syntezy amoniaku z pierwiastków jest równowagowa więc nie da się uzyskać dużego stopnia przereagowania substratów w produkt a więc i w procesie produkcyjnym uzyskuje się niskie stopnie przemiany surowca w produkt.
- d) procesowi technologicznemu w którym nieprzereagowany substrat po oddzieleniu produktu jest zwracany do syntezy.

178. Korozja wodorowa to proces stanowiący problem głównie:

- a) przy standardowym przechowywaniu/transporcie wysoko sprężonego wodoru w butlach stalowych
- b) przy gazie skroplonym przechowywanym w wysokiej temperaturze gdyż jest on dobrym rozpuszczalnikiem
- c) w procesach wysokociśnieniowych i wysokotemperaturowych prowadzonych w stalowych reaktorach
- d) w procesie zgazowania węgla kamiennego

179. Kwas azotowy otrzymuje się w typowej instalacji w:

- a) procesie utleniania wobec katalizatora żelazowego aktywowanego tlenkami potasu
- b) procesie wysokociśnieniowym zapewniającym znaczną wydajność
- c) neutralizatorze Hoblera
- d) postaci roztworu wodnego o stężeniu 40-50%

180. Nazwa „kalcynacja” w procesie Solvaya oznacza proces:

- a) nasykania zalkalizowanej solanki tlenkiem węgla (IV)
- b) prażenia produktu uzyskanego podczas karbonizacji solanki
- c) prażenia wapienia
- d) otrzymywania sody kaustycznej

181. Najbardziej ekonomiczną metodą produkcji siarki jest

- a) metoda podziemnego wytopu ze złóż siarkowych
- b) metoda odkrywkowa
- c) metoda wykorzystująca proces utleniania wielkotonażowych surowców ubocznych i odpadowych
- d) utlenianie siarkowodoru otrzymanego z gazu ziemnego.

182. Dlaczego w produkcji kwasu siarkowego(VI) metodą kontaktową nie stosuje się czystej wody jako absorbenta tlenku siarki(VI),(SO₃)?

- a) z powodu trudności z usuwaniem powstającej wtedy mgły kwasu siarkowego
- b) nie ma potrzeby stosowania wody bo w ogóle nie stosuje się procesów absorpcji
- c) woda musiałaby być zbyt dokładnie oczyszczona – za duże są koszty wobec spodziewanych efektów
- d) obecnie nie stosuje się już metody kontaktowej ale komorową.

183. Dlaczego w procesie ekstrakcyjnego otrzymywania kwasu ortofosforowego większość instalacji to instalacje „dwuwodzianowe”.

- a) uzyskuje się większe stopnie przereagowania niż w metodzie półwodzianowej i anhydrytowej
- b) rozdzielenie fazy ciekłej od stałej jest w metodzie dwuwodzianowej najłatwiejsze
- c) sumaryczne koszty inwestycyjne i prowadzenia procesów w tej metodzie są najniższe
- d) w procesie nie tworzą się gazy fluorowe

184. Czy współczynnik ściśliwości gazów można wyznaczyć z równania

- a) Margulesa,
- b) Lee-Keslera
- c) Antoine

185. Prawo Henry'ego stosuje się do opisu równowagi

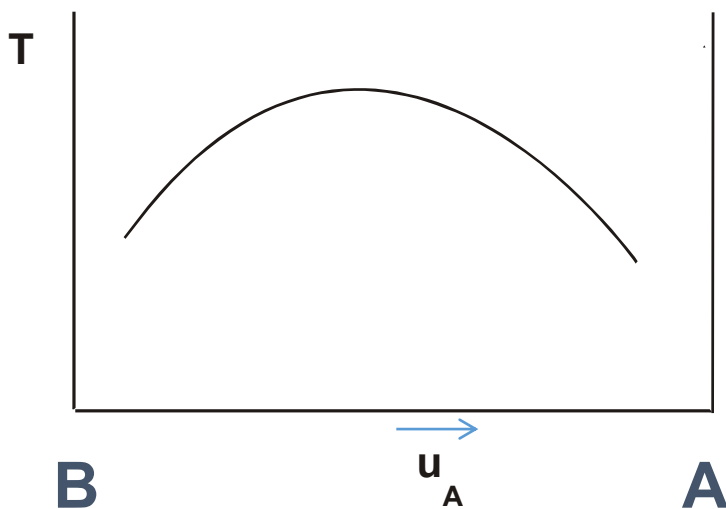
- a) ekstrakcyjnej
- b) absorpcyjnej
- c) destylacyjnej

186. Czy cząstkowa objętość molowa dotyczy

- a) objętości molowej czystego składnika w gazie
- b) objętości molowej składnika w mieszaninie
- c) objętości molowej czystego składnika w cieczy

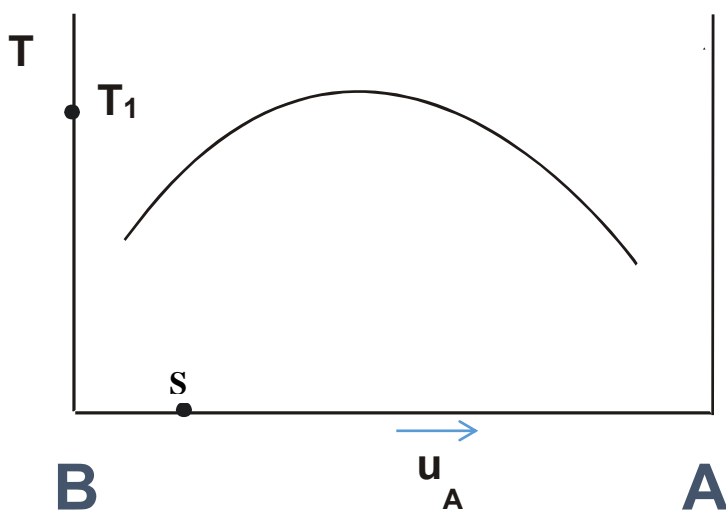
187. Czy poniższy wykres opisuje

- a) równowagę dwufazową dwóch rozpuszczalników A i B o ograniczonej rozpuszczalności
- b) jest to wykres entalpowy mieszania substancji A i B
- c) jest to wykres równowagi krystalizacyjnej dla rozpuszczalnika A i substancji B



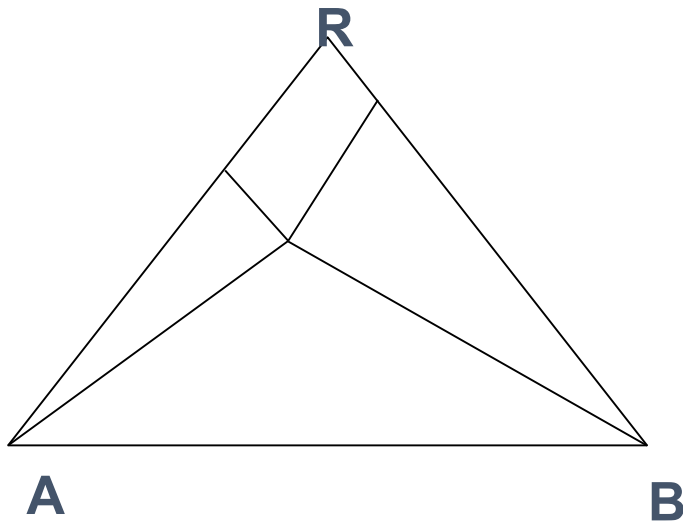
188. Czy z poniższego rysunku można wywnioskować, że z roztworu o składzie S można uzyskać:

- a) roztwór dwóch rozpuszczalników tworzących dwie fazy w temperaturze T_1
- b) zawsze roztwór dwóch rozpuszczalników jednofazowy, niezależnie od temperatury
- c) uzyskać roztwór dwóch rozpuszczalników tworzących dwie fazy poniżej temperatury T_1



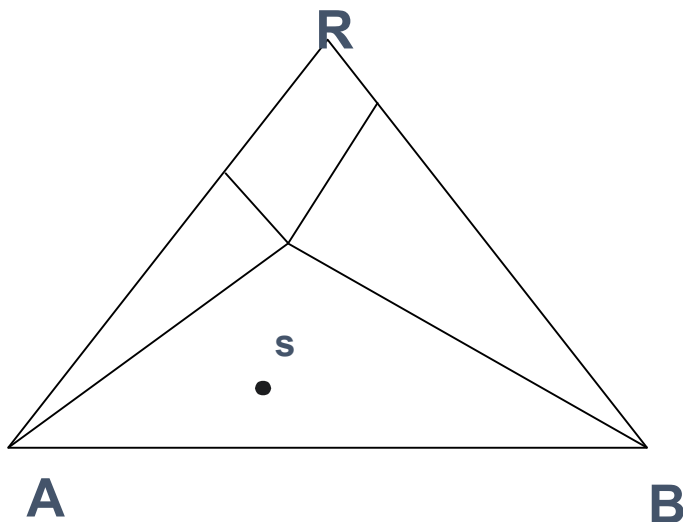
189. Czy rysunek poniżej przedstawia równowagę:

- a) ekstrakcyjną w układzie trój-składnikowym
- b) krystalizacyjną w układzie trój-składnikowym z pojedynczym eutektykiem
- c) krystalizacyjną w układzie trój-składnikowym z podwójnym eutektykiem



190. Czy dla składu określonego punktem S na rysunku poniżej w procesie krystalizacji otrzymamy:.

- a) czysty kryształ A
- b) czysty kryształ B
- c) mieszaninę kryształów A i B



191. Czy absorpcję CO₂ z powietrza w wodzie opisuje:

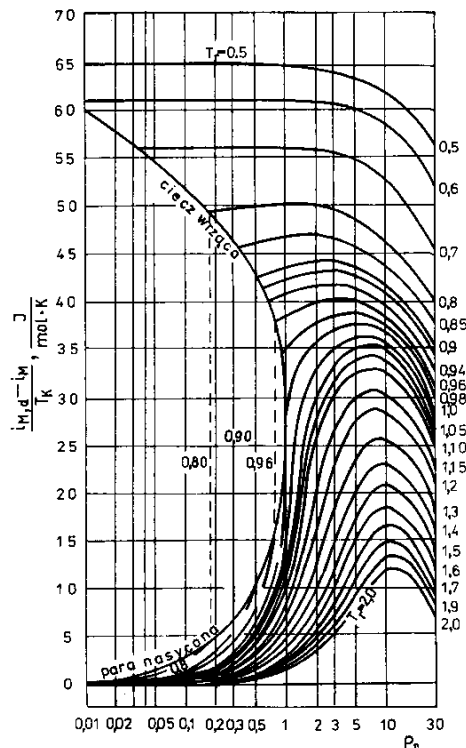
- a) 2 stopnie swobody i dodatkowo ciśnienie i temperatura
- b) 3 stopnie swobody
- c) 2 stopnie swobody

192. Równowaga termodynamiczna dotyczy:

- a) stałych warunków temperatury, ciśnienie może być zmienne
- b) stałych warunków ciśnienia, temperatura może być zmienna
- c) stałych warunków temperatury i ciśnienia

193. Czy na podstawie wykresu Yena Aleksandra propanol pod ciśnieniem 1MPa, i temperaturze 300K (ciśnienie krytyczne propanolu: $p_k=5.07\text{MPa}$, temperatura, $T_k=536.9\text{K}$) to:

- a) ciecz
- b) gaz
- c) mieszanina pary i cieczy



RYS. 10-9. Zależność $\frac{i_{M,d} - i_M}{T_k} = f(T_r, p_r)$ dla $z_k = 0,25$, wg Yena i Aleksandra (poprawka do obliczania entalpii płynów)

194. Silnik cieplny to urządzenie, w którym:

- a) energia chemiczna zamienia się w energię cieplną;
- b) dowolny rodzaj energii zamienia się w energię cieplną;
- c) energia cieplna zamienia się w energię mechaniczną.

195. Sprawność obiegu chłodniczego jest stosunkiem:

- a) strumienia ciepła pobieranego w parowniku do strumienia włożonej pracy,
- b) strumienia ciepła pobieranego z dolnego źródła do strumienia ciepła oddawanego w skraplaczu,
- c) strumienia ciepła pobranego w parowniku do strumienia ciepła oddanego w skraplaczu,

196. CO_2 znajdują się w temperaturze 520 K i ciśnieniu 0,1 MPa. Entropia tego gazu w stanie standardowym (dla 298 K): $S^\circ = 213,7 \text{ J}/(\text{K}\cdot\text{mol})$

Parametry krytyczne CO_2 :

$$T_k = 304,15 \text{ K}, p_k = 7,38 \cdot 10^6 \text{ Pa}$$

Entropia CO_2 wynosi:

- a) Mniej niż standardowa entropia dla tego gazu.
- b) Nie można określić entropii dla CO_2 jako gazu, ponieważ jest on cieczą w podanych warunkach.
- c) Więcej niż standardowa entropia dla tego gazu.

197. Obliczyć gęstość azotu w temperaturze 373 K i ciśnieniu 6,8 MPa, $T_k = 304,15 \text{ K}$, $p_k = 7,38 \cdot 10^6 \text{ Pa}$, $\omega = 0,04$

$$pV = RT + Bp \quad , \quad \text{gdzie } V \text{ to objętość molowa gazu}$$

$$B = \frac{RT_k}{p_k} (B_0 + \omega B_1)$$

$$B_0 = 0,083 - 0,422T_r^{-1,6} \quad B_1 = 0,139 - 0,172T_r^{-4,2}$$

Gęstość azotu w kg/m^3 wynosi ok.:

- a) 1,2

b) 855

c) 30

198. W układzie octan etylu(1) – etanol(2) występuje azeotrop o składzie $x_1 = 0,54$ (uł. molowy) pod ciśnieniem $P = 101,3$ kPa i w temperaturze 74 °C. Obliczyć współczynnik aktywności etanolu w tych warunkach. Prężność pary nasyconej dla czystych składników: octan etylu: $p^* = 90,2$ kPa etanol: $p^* = 82,3$ kPa . Współczynnik aktywności etanolu wynosi:

a) 1,23

b) 1,00

c) 0,91