

Arkusz zadań dla I roku Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska
Chemia I
(semestr I)

Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne

1. Obliczyć wartościowość pierwiastków w następujących związkach wiedząc, że H(I), O(II) i C(IV):
 Na_2O , CuO , Al_2O_3 , CS_2 , Mn_2O_7 , PbO_2 , H_2S , H_2SO_4 , Fe_3O_4 .
2. Dobrać współczynniki stechiometryczne w następujących reakcjach:
 $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Cu}_2\text{O}$; $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$;
 $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}$; $\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow \text{NH}_3$;
 $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$; $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$;
3. Ułożyć równania następujących reakcji:
spalanie magnezu w tlenie \rightarrow tlenek magnezu
łączenie się sodu z chlorem \rightarrow chlorek sodu
redukcja tlenku ołowiu (IV) wodorem do tlenku ołowiu (II).
4. Dobrać współczynniki stechiometryczne w następujących reakcjach:
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$; $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 $\text{NO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$;
 $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$; $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
5. Obliczyć średnią masę atomu ołowiu w gramach.
6. Obliczyć masę cząsteczkową: CO , CO_2 , Al_2O_3 , NaOH .
7. Ile moli wody znajduje się w 1 jej litrze? Ile znajduje się tam cząsteczek wody, a ile w sumie atomów? (Gęstość wody przyjąć 1kg/dm^3)
8. Ile atomów znajduje się w 10 g magnezu?
9. Ile atomów tlenu znajduje się w 3×10^{-3} g KNO_3 ?
10. Ile moli żelaza znajduje się w 32 g tlenku żelaza Fe_2O_3 ?
11. Która z próbek zawiera więcej cząsteczek: 1g wody czy 1g amoniaku?
12. Ile gramów siarczanu miedzi (CuSO_4) należy odważyć, aby znajdowało się tam tyle samo atomów miedzi, co w 1,40 g metalicznej miedzi?
13. Ile gramów siarczanu sodu należy odważyć, aby znajdowało się tam tyle samo atomów sodu, co w 7,8 g siarczku sodu?
14. Kropla wody morskiej zawiera 50 miliardów atomów złota. Obliczyć, ile gramów złota można uzyskać ze 100 kg wody morskiej, jeśli masa 1 kropli wynosi średnio 33 mg.

15. W zamian za pewną przysługę bogaty maharadża pozwolił wybrać swemu słudze pomiędzy 1 kg złota, a 2 kg chlorku złota (AuCl_3). Co powinien wybrać ten człowiek chcąc otrzymać możliwie najwięcej złota?
16. Obliczyć wartość indeksu stechiometrycznego w cząsteczce $\text{KCo}_x(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, jeśli jej masa cząsteczkowa wynosi 506u.
17. W ilu molach ditlenku węgla (CO_2) znajduje się tyle samo tlenu, co w 14 g tlenku węgla (CO)?
18. Obliczyć masę 2×10^{22} cząsteczek uwodnionego chlorku miedzi (II) ($\text{CuCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$).
19. Jaki pierwiastek zaznaczono symbolem E we wzorze E_2S_3 , jeśli masa cząsteczkowa tego związku wynosi 208u?
20. Obliczyć wartościowość siarki w tlenku wiedząc, że 1 g tlenku zawiera 0,4 g siarki.
21. Trójwartościowy pierwiastek tworzy siarczek o masie molowej dokładnie o 1,47 razy większej od masy molowej tlenku tego pierwiastka. Jaki to pierwiastek?
22. Czterowartościowy pierwiastek tworzy chlorek o masie molowej 3,5 razy większej od masy molowej tlenku tego pierwiastka. Jaki to pierwiastek?

Skład ilościowy związków chemicznych

23. Ustalono, że badany związek chemiczny zbudowany jest z atomów węgla i wodoru. W wyniku spalenia w tlenie pewnej jego ilości otrzymano 7,33 g CO_2 i 3,0 g H_2O . Jaki jest wzór rzeczywisty tego związku, jeśli jego masa cząsteczkowa wynosi 42 u?
24. Ustalono, że badany związek chemiczny zbudowany jest z atomów węgla i wodoru. W wyniku spalenia w tlenie 6,16 g tego związku otrzymano 19,36 g CO_2 i pewną ilość wody. Jaki jest wzór rzeczywisty tego związku, jeśli jego masa cząsteczkowa wynosi 98 u?
25. Ze spalenia 19,0 g związku zawierającego węgiel i siarkę otrzymano 32,0 g ditlenku siarki (SO_2). Podać wzór empiryczny spalonego związku.
26. Tlenek pewnego czterowartościowego pierwiastka zawiera 13,4% tlenu. Jaki to pierwiastek?
27. Chlorek pewnego dwuwartościowego pierwiastka zawiera 37,4% chloru. Jaki to pierwiastek?
28. Z 5 g pewnego związku chloru otrzymano 12,3 g chlorku srebra (AgCl). Ile procent chloru zawierał wyjściowy związek?
29. Ustalić wzór rzeczywisty substancji zawierającej 32,4% Na, 22,6% S i 45,0% O. Jej masa molowa wynosi 142 u.
30. Ustalić wzór chemiczny uwodnionego chlorku wapnia (CaCl_2), jeśli zawiera on 27,2% wapnia.

31. Soda krystaliczna zawiera 63% wody. Ile cząsteczek wody przypada na jedną cząsteczkę Na_2CO_3 ?
32. Ustalić wzór rzeczywisty tlenku azotu o masie cząsteczkowej 92 u zawierającego 30,5% azotu.
33. Obliczyć masę azotu w 250 g saletry amonowej, która zawiera 94,2% wag. NH_4NO_3 . Resztę stanowią zanieczyszczenia niezawierające azotu.

Skład ilościowy mieszanin związków chemicznych

34. Mineral zawiera 85% siarczku miedzi (II). Obliczyć, w jakiej ilości minerału zawarte będzie 0,5 mola siarki.
35. Mieszanina zawiera 62% Fe_2O_3 oraz 15% FeCO_3 . Jaka jest procentowa zawartość w niej żelaza?
36. Mineral składa się z siarczku cynku, siarczku ołowiu, siarczku miedzi i krzemionki. Wszystkie metale w siarczku są dwuwartościowe. Analiza wykazała, że zawartość metali jest następująca: 7% Zn, 18% Pb i 30% Cu. Obliczyć zawartość procentową krzemionki.
37. Przygotowano mieszaninę złożoną z 1,5 mola CuO , 2,0 moli CuSO_4 oraz 1,8 mola ZnSO_4 . Obliczyć procentową (wagową) zawartość miedzi w mieszaninie.
38. Mieszanina zawiera 16% wag. siarczanu nikiel (NiSO_4) oraz 23% wag. chlorku nikiel (NiCl_2). Resztę stanowi siarczan i chlorek miedzi. Ile gramów nikiel znajduje się w 30 g tej mieszaniny?
39. Próbkę żeliwa o wadze 2,83 g, zawierającego między innymi fosfor, rozpuszczono w kwasie azotowym. Do otrzymanego roztworu dodano chlorku magnezu wytrącając w ten sposób pirofosforan $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$, którego masa po wyprażeniu wynosiła 0.56 g. Obliczyć procentową zawartość fosforu w żeliwie.
40. Jaka jest procentowa zawartość miedzi w osadzie zawierającym równomolową mieszaninę siarczku miedzi (I) i siarczku miedzi (II)?

Stechiometria

41. Ile gramów kwasu siarkowego (w przeliczeniu na czysty składnik) należy użyć do całkowitego rozpuszczenia 65,37 g cynku?
42. Do jednego aparatu Kippa wsypano 196,11 g cynku. Ile gramów żelaza należy umieścić w drugim aparacie, aby z obu otrzymać te same ilości wodoru?
43. Ile otrzymamy kilogramów wody, jeśli do jej syntezy użyjemy 1,0 kg tlenu i 0,5 kg wodoru?
44. Ile gramów siarczku glinu otrzymamy, jeżeli użyjemy do reakcji 2,5 g glinu i 4 g siarki?

45. Ile milimoli wodorotlenku baru należy użyć do pochłonięcia ditlenku węgla powstałego w wyniku rozkładu 1,3 g węglanu wapnia?
46. Ile gramów wodoru powstanie przez rozkład 1,5 g wody w reakcji z metalicznym sodem? Ile gramów wodoru wydzielili się przy elektrolizie tej samej ilości wody?
47. Tlenek wapnia o masie 168,24 kg wymieszano z 27,0 kg wody. Sprawdź czy ilość wody wystarczy do "zgaszenia" całej ilości tlenku.
48. W strumieniu powietrza prażono 200 kg rudy zawierającej 25% millerytu (NiS). Otrzymany tlenek niklu poddano redukcji wodorem. Reakcja ta przebiegała z wydajnością 75 %. Obliczyć masę otrzymanego metalicznego niklu.
49. Ile gramów wodoru otrzyma się rozpuszczając w kwasie 1 kg magnalu – stopu zawierającego 12 % glinu i 88 % magnezu?
50. W aluminotermii stosuje się mieszaninę stechiometryczną tlenku żelaza (III) i metalicznego glinu, wydzielającą po zapaleniu stopione żelazo. Obliczyć skład procentowy tej mieszaniny.
51. Obliczyć masę tlenku miedzi (II) potrzebną do otrzymania 207,0 g uwodnionego chlorku miedzi (II) ($\text{CuCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) w reakcji z kwasem solnym (HCl).
52. Do kolby zawierającej 25,0 g wody dodano 0,12 mola sodu. Wydzielony wodór poddano reakcji z gazowym fluorem. Ile gramów fluorowodoru uzyskano, jeśli wydajność reakcji wynosiła 80%?
53. Obliczyć masę stopu zawierającego 60% cynku oraz masę kwasu siarkowego (85%) potrzebne do otrzymania 250,0 g $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
54. W wyniku rozpuszczenia 9,75 g mieszaniny metalicznego cynku, tlenku cynku oraz węglanu cynku w rozcieńczonym kwasie siarkowym otrzymano 0,18 g gazowego wodoru. Obliczyć procentową zawartość metalicznego cynku w mieszaninie.
55. Podczas rozkładu 30 g tlenku rtęci (II) powstało 27,8 g rtęci oraz tlen. Obliczyć ile gramów sodu można utlenić do tlenku sodu wydzieloną ilością tlenu.
56. W celu przygotowania siarczanu miedzi (II) ogrzano 20 g tlenku miedziowego CuO w roztworze zawierającym 21 g H_2SO_4 . Czy cała ilość tlenku rozpuściła się? Ile gramów siarczanu miedzi utworzyło się w wyniku reakcji?
57. Mieszanina metanu (CH_4) z tlenem zawiera 60% wagowych tlenu. Ile powstanie ditlenku węgla w wyniku spalania 10,0 kg tej mieszaniny? (Powstaje tylko CO_2 i H_2O , bez CO).
58. Szczawian wapnia CaC_2O_4 podczas prażenia przechodzi w węglan wapnia, a w jeszcze wyższej temperaturze w tlenek wapnia. Obliczyć procentowe zmniejszenie się masy szczawianu w każdym z tych procesów.
59. Jaki przyrost masy nastąpi w wyniku utlenienia 2 gramów tlenku żelaza (II) do tlenku żelaza (III)?

60. 25,0 gramów Cu_2O zredukowano w strumieniu wodoru. Po przerwaniu procesu masa wytworzonej metalicznej miedzi i nie zredukowanego tlenku wynosiła 24,5 g. Ile gramów pary wodnej powstało podczas reakcji?
61. Ortołowian można otrzymać stapiając tlenek ołowiu (IV) z tlenkiem sodu wg reakcji:
 $\text{PbO}_2 + 2\text{Na}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{PbO}_4$.
Do reakcji wzięto: 239,2 g PbO_2 i 160,3 g Na_2O . Jaki procent nieprzereagowanego Na_2O zawiera stop?
62. Podczas spalania 2,65 kg koksu powstaje 8,75 kg ditlenku węgla. Obliczyć procentową zawartość węgla w koksie.
63. Z 5,5 g zanieczyszczonego węglanu cynku wydzielilo się podczas prażenia 1,056 g CO_2 . Jaka jest zawartość procentowa czystego ZnCO_3 w próbce?
64. Obliczyć masę naturalnego wapienia zawierającego 90,0 % CaCO_3 potrzebną do otrzymania 7000 kg tlenku wapnia (powstałego w wyniku termicznego rozkładu tego minerału).
65. 30 g minerału składającego się z węglanu żelaza (II) oraz krzemionki (SiO_2) potraktowano kwasem solnym. Wydzieliło się 4,4 g CO_2 . Jaka jest wagowa zawartość procentowa żelaza w tym mineralu?
66. Mieszaninę węglanów wapnia i magnezu o wadze 257,0 g przeprowadzono za pomocą kwasu siarkowego w siarczany. Otrzymano mieszaninę siarczanów o wadze 355,7 g. Jaki był wagowy skład procentowy mieszaniny węglanów?
67. Z mieszaniny (o wadze 9,97 g) bromku litu i bromku potasu otrzymano (w wyniku reakcji z azotanem srebra) 18,78 g AgBr . Obliczyć skład mieszaniny wyjściowej.
68. Odważono 0,2774 g mieszaniny chlorku sodowego i chlorku potasowego. Nawazkę rozpuszczono w wodzie, a następnie strącono chlorki azotanem srebra otrzymując 0,6091 g AgCl . Znaleźć zawartość procentową obu chlorków w mieszaninie.
69. Mieszaninę KCl i KBr o masie 2,0 g odparowano kilkakrotnie do sucha z stężonym kwasem siarkowym otrzymując 1,98 g K_2SO_4 . Obliczyć skład mieszaniny.
70. Ze 100,0 g wodnego roztworu zawierającego chlorek miedzi (II) i chlorek niklu (II) strącono siarczki obu metali, otrzymując osad o masie 14,18 g. Z takiej samej ilości tego roztworu strącono wodorotlenki tych metali, z których po wyprażeniu powstało 11,78 g tlenków. Obliczyć procentową zawartość CuCl_2 oraz NiCl_2 w tym roztworze.

Reakcje chemiczne z udziałem fazy gazowej

71. Mieszanina związków chemicznych zawiera 65 % siarczku żelaza (II). Resztę stanowi krzemionka. Jaką objętość siarkowodoru uzyska się pod ciśnieniem 500 hPa i w temp. 350 K, jeśli 15,0 g tej mieszaniny zalano nadmiarem HCl ?

72. W naczyniu o pojemności 250 ml znajduje się pewien gaz pod ciśnieniem 756 mm Hg, w temperaturze 18°C. Jaka jest masa tego gazu, jeśli jego gęstość w warunkach normalnych wynosi 1,43 g/l?
73. 10,0 g mieszaniny metalicznego sodu oraz tlenku sodu zalano wodą do całkowitego jej rozpuszczenia. W wyniku reakcji otrzymano wodór, który w temp. 50°C i ciśnieniu 1500 hPa zajął objętość 1,79 l. Ile wynosi udział wagowy metalicznego sodu w mieszaninie?
74. Podczas spalania pewnej objętości nieznanego gazowego węglowodoru powstała jedna objętość ditlenku węgla i jedna objętość pary wodnej. Objętości te mierzone są w jednakowych warunkach (1005 hPa i 400 K). Ustalić wzór rzeczywisty węglowodoru, jeśli wiadomo, że jego gęstość w tych właśnie warunkach wynosi 0,847 g/l.
75. Sól Bertholleta (chloran potasu) KClO_3 rozkłada się przy ogrzaniu na chlorek potasu i tlen. Z 25,0 g mieszaniny KClO_3 , KCl i NaCl otrzymano w wyniku jej ogrzewania tyle tlenu, że po sprężeniu do objętości 1 litra w temp. 19°C miał on ciśnienie 5,87 atm. Jaki jest procentowy (wagowy) udział KClO_3 w mieszaninie?
76. Opierając się na wzorze fosgenu COCl_2 obliczyć masę 5 litrów tego gazu pod ciśnieniem 965 hPa i w temp. 12°C. Podać jego gęstość w tych warunkach.
77. Butlę stalową o pojemności 20,5 l napełniono tlenem. W temp. 17°C ciśnienie w butli wynosi 87,0 atm. Obliczyć maksymalną masę siarki, jaką można spalić w tym tlenie uzyskując SO_2 .
78. W pewnej temperaturze i pod tym samym ciśnieniem gęstość par siarki względem azotu równa jest 9,14. Z ilu atomów składa się cząsteczka siarki w tej temperaturze?
79. Związek chemiczny zbudowany jest z atomów węgla, wodoru i chloru. W wyniku spalania 23,9 g tego związku otrzymano 8,80 g CO_2 oraz 1,80 g H_2O . Jednocześnie wiadomo, że 350 ml par tego związku w temp. 91,0°C pod ciśnieniem 780 mm Hg ma masę 1,44 g. Ustalić wzór rzeczywisty tego związku.
80. Jakie ciśnienie będzie panowało w butli o pojemności 3,5 litra, jeśli wtłoczy się do niej w temp. 20°C taką ilość tlenku węgla, która po utlenieniu jest w stanie utworzyć 16,58 litra ditlenku węgla w warunkach normalnych?

Stężenia roztworów

81. Ile gramów wodnego roztworu azotanu sodu o stężeniu 10,0% można przygotować z 25,0 g NaNO_3 ?
82. Ile gramów kwasu siarkowego zawiera 25 ml jego roztworu o stężeniu 2,0 mol/l?
83. Jakie jest molowe stężenie roztworu kwasu borowego H_3BO_3 , jeśli w 200 ml tego roztworu jest 6,2 g kwasu borowego?
84. Odważkę Na_2CO_3 o masie 2,000 g umieszczono w kolbie miarowej i dopełniono wodą do 100 ml. Obliczyć stężenie molowe otrzymanego roztworu.

85. Który roztwór ma większe stężenie molowe: 40% NaOH (gęstość roztworu $1,43 \text{ g/cm}^3$) czy 40% KOH (gęstość roztworu $1,40 \text{ g/cm}^3$)?
86. W 2 litrach wody rozpuszczono 200 g bezwodnego NiSO_4 zawierającego 5% zanieczyszczeń. Roztwór ma gęstość $1,09 \text{ g/ml}$. Obliczyć stężenie molowe roztworu NiSO_4 . (Gęstość wody we wszystkich zadaniach przyjmij równą $1,0 \text{ g/ml}$).
87. Należy przygotować 600 ml roztworu chlorku kadmu o stężeniu $2,0 \text{ mol/l}$. Ile soli zawierającej 4,5% wody należy w tym celu odważyć?
88. W ilu mililitrach wody należy rozpuścić 15 g dowolnej substancji, aby otrzymać roztwór 20% ?
89. Ile gramów jodu i ile mililitrów alkoholu etylowego (gęstość $0,78 \text{ g/ml}$) potrzeba do sporządzenia 15 g jodiny, czyli 10% roztworu jodu w alkoholu etylowym?
90. 7,7 g metalicznego magnezu całkowicie rozpuszczono w kwasie solnym. Otrzymany roztwór rozcieńczono wodą do 115 ml. Gęstość powstałego roztworu wyniosła $1,087 \text{ g/ml}$. Jakie jest stężenie procentowe chlorku magnezu w otrzymanym roztworze?
91. Roztwór wodny siarczanu żelaza (III) o stężeniu $0,33 \text{ mol/l}$ zawiera 12 % $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Obliczyć gęstość tego roztworu.
92. Obliczyć ile mililitrów 80% kwasu siarkowego o gęstości $1,73 \text{ g/ml}$ należy użyć do przygotowania 5 litrów roztworu o stężeniu $0,2 \text{ mol/l}$.
93. Obliczyć stężenie procentowe i molowe kwasu solnego otrzymanego po rozpuszczeniu 37,1 litra chlorowodoru, odmierzonego w temp. 27°C i ciśnieniu $2,0 \text{ atm}$, w 440 g wody, jeśli gęstość otrzymanego roztworu wynosi $1,1 \text{ g/ml}$.
94. Odparowano do sucha 550 ml wodnego roztworu wodorowęglanu amonu (NH_4HCO_3) o stężeniu $1,2 \text{ mol/l}$. Pozostała sól wyprażono. Uzyskany w ten sposób amoniak rozpuszczono w 150 ml wody. Jakie jest stężenie procentowe otrzymanego roztworu?
95. Obliczyć masę cząsteczkową substancji rozpuszczonej wiedząc, że 30% roztwór jest roztworem 3,74-molowym o gęstości $1,28 \text{ g/ml}$.
96. Ułamek molowy kwasu azotowego w jego wodnym roztworze wynosi 0,3. Ile HNO_3 znajduje się w 150 g tego roztworu?
97. W roztworze składającym się z etanolu ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) i metanolu (CH_3OH) ułamek molowy metanolu ma wynosić 0,20. Obliczyć objętość każdego ze składników, które należy zmieszać, aby otrzymać 100 g takiego roztworu. (Gęstość metanolu $0,796 \text{ g/ml}$, gęstość etanolu $0,789 \text{ g/ml}$).
98. W 3 litrach $0,6 \text{ mol/l}$ roztworu siarczanu miedzi o gęstości $1,10 \text{ g/ml}$ rozpuszczono jeszcze 125 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Obliczyć stężenie procentowe otrzymanego roztworu.
99. Ile gramów $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ należy rozpuścić w 2 litrach $0,5 \text{ mol/l}$ roztworu siarczanu cynku (o gęstości $1,15 \text{ g/ml}$), aby uzyskać 12,0% roztwór tej soli.

100. 100 ml roztworu H_2SO_4 o stężeniu 96% (gęstość $1,84 \text{ g/cm}^3$) dodano do 400 ml wody. Otrzymano roztwór o gęstości $1,225 \text{ g/cm}^3$. Obliczyć jego stężenie procentowe i molowe.
101. Do 55,0 g wody dodano 10 ml 39% roztworu kwasu azotowego o gęstość $1,24 \text{ g/ml}$. Obliczyć stężenie procentowe otrzymanego roztworu.
102. Ile gramów stałego KCl należy rozpuścić w 150 gramach 10% roztworu, aby otrzymać 12% roztwór?
103. Zmieszano 50 ml $0,25 \text{ mol/l}$ roztworu wodorotlenku sodu ze 150 ml 10%-ego roztworu tej zasady o gęstości $1,098 \text{ g/ml}$. Jak jest stężenie molowe otrzymanego roztworu?
104. Obliczyć stężenie molowe roztworu otrzymanego przez rozcieńczenie do 500 ml roztworu NaOH o objętości 100 ml i stężeniu $5,5 \text{ mol/l}$.
105. Jakie objętości roztworów o stężeniach $3,0 \text{ mol/l}$ i $0,5 \text{ mol/l}$ należy mieszać ze sobą, aby otrzymać 100 ml roztworu o stężeniu $1,0 \text{ mol/l}$?
106. Zmieszano równe objętości roztworów tej samej substancji o stężeniach $0,2 \text{ mol/l}$ i $0,5 \text{ mol/l}$. Jak jest stężenie molowe otrzymanego roztworu?
107. Zmieszano 35 g 39,1% roztworu kwasu siarkowego i 65 g 50,5% roztworu tego samego kwasu. Obliczyć stężenie procentowe otrzymanego roztworu.
108. Ile gramów 35% roztworu NaCl należy dodać do 300 g 10% roztworu NaCl, aby otrzymać roztwór o stężeniu 17%?
109. W jakim stosunku wagowym należy mieszać dwa roztwory o stężeniach 12,5% i 30%, aby otrzymać 2 kg 20% roztworu?
110. Ile należy użyć gramów 12% wodnego roztworu MgCl_2 , aby po częściowym odparowaniu wody otrzymać 40,0 g roztworu 18%? Ile gramów wody należy odparować?
111. 77,20% roztwór kwasu siarkowego posiada gęstość $1,695 \text{ g/ml}$. Obliczyć stężenie molowe i ułamek molowy H_2SO_4 ?

ODPOWIEDZI

Podstawowe pojęcia i prawa chemiczne

5.	$3,44 \times 10^{-22}$ g
7.	55,56 mol; $3,35 \times 10^{25}$; $1,01 \times 10^{26}$
8.	$2,51 \times 10^{23}$
9.	$1,79 \times 10^{19}$
10.	0,4 mol
11.	NH ₃
12.	3,5 g
13.	14,2 g
14.	$4,96 \times 10^{-5}$ g
15.	AuCl ₃
16.	x = 1
17.	0,25 mol
18.	6,87 g
19.	Fe
20.	VI
21.	Al
22.	C

Skład ilościowy związków chemicznych

23.	C ₃ H ₆
24.	C ₇ H ₁₄
25.	CS ₂
26.	Pb
27.	Sn
28.	60,8 %
29.	Na ₂ SO ₄
30.	CaCl ₂ •2H ₂ O
31.	10
32.	N ₂ O ₄
33.	82,4 g

Skład ilościowy mieszanin związków chemicznych

34.	56.5 g
35.	50.6 %
36.	23.8 %
37.	30.7 %
38.	4.96 g
39.	5.51 %
40.	75 %

Stechiometria

41.	98.6 g
42.	169,0 g
43.	1.125 kg
44.	6.25 g
45.	12.95 milimoli
46.	a) 0.083 g, b) 0.17 g
47.	za mało wody
48.	24.3 kg
49.	86.7 g
50.	25.23 % Al, 74.77 % Fe ₂ O ₃
51.	80.0 g
52.	1.92 g
53.	94.25 g stopu, 100.3 g kwasu
54.	60.0 %
55.	6.33 g
56.	nie; 34.3 g
57.	4.13 kg
58.	21.88 % i 56.25 %
59.	122.22 %
60.	0.56 g
61.	9.06 %
62.	90.05 %
63.	54.55 %
64.	13.9 ton
65.	18.67 %
66.	65.65 % CaCO ₃ , 34.35 % MgCO ₃

67.	52.56 % LiBr, 47.44% KBr
68.	51.19 % NaCl, 48.81 % KCl
69.	59.25 % KCl, 40.75 % KBr
70.	14.31 % CuCl ₂ , 5.72 % NiCl ₂

Reakcje chemiczne z udziałem fazy gazowej

71.	6.4 litra
72.	0.33 g
73.	46 %
74.	C ₂ H ₄
75.	79.87 %
76.	20.17 g i 4.03 g/l
77.	2.4 kg
78.	8 atomów
79.	CHCl ₃
80.	5.15 atm

Stężenia roztworów

81.	250 g
82.	4.9 g
83.	0.5 mol/l
84.	0.19 mol/l
85.	NaOH
86.	0.61 mol/l
87.	230 g
88.	60 ml
89.	1,5 g jodu i 17.31 ml etanolu
90.	24.4%
91.	1.10 g/cm ³
92.	70.81 ml
93.	20%; 6.03 mol/l
94.	6.96%
95.	102.67
96.	90.0 g

97.	18.6 ml metanolu i 108.0 ml etanolu
98.	10.74%
99.	261.4 g
100.	30.25%; 3.78 mol/l
101.	7.18%
102.	3.41 g
103.	2.12 mol/l
104.	1.1 mol/l
105.	20 ml 3.0 mol/l i 80 ml 0.5 mol/l
106.	0.35 mol/l
107.	46.5%
108.	116.7 g
109.	4:3
110.	60 g; 20 g wody odparować
111.	13.35 mol/l; 0.38