

## Zadania z działu stechiometria reakcji chemicznych –dodatek

- 1) Do roztworu wodnego zawierającego 89,76 g siarczanu(VI) amonu dodano nadmiar KOH i ogrzewano do momentu zakończenia wydzielania się gazu. Otrzymany gaz całkowicie przereagował z 133,3 g kwasu ortofosforowego (V). Oblicz jaką sól otrzymano i jaka jest jej masa. (odp. 156,4 g).
2. Do 360 g roztworu kwasu azotowego (V) o stężeniu 28% dodano 18,90 g tlenku miedzi(I). Oblicz jaką objętość tlenku azotu(II) odmierzona w warunkach normalnych wydzieli się podczas reakcji. (odp. 1,94 dm<sup>3</sup>)
3. Oblicz ile gramów węglanu wapnia otrzymano przez rozpuszczenie 32,55 dm<sup>3</sup> tlenku węgla(IV) (objętość odmierzone w warunkach normalnych) w 1850 cm<sup>3</sup> roztworu wodorotlenku wapnia o stężeniu 1,5% i gęstości  $d = 1,022 \text{ g/cm}^3$ . (odp. 38,00 g)
- 4) Roztwór zawiera 92,80 g mieszaniny siarczku sodu i siarczku magnezu. Na roztwór ten podziałano kwasem solnym i wydzieliło się 28,30 dm<sup>3</sup> (warunki normalne) siarkowodoru. Podaj skład mieszaniny siarczku w procentach wagowych. (odp. Na<sub>2</sub>S 85%)
- 5) Do celów laboratoryjnych trójtlenek siarki otrzymuje się przez odwodnienie kwasu siarkowego (VI) za pomocą pięciotlenku fosforu. Oblicz jaką objętość trójtlenku siarki (warunki normalne) można otrzymać przez reakcję 71,25 g pięciotlenku fosforu z 980,5 cm<sup>3</sup> kwasu siarkowego (VI) o stężeniu 1,232 mol/dm<sup>3</sup>. (odp. 27,06 dm<sup>3</sup>)
6. Oblicz ile moli fluorowodoru można otrzymać podczas reakcji 360,2 g fluorytu zawierającego 92,1% czystego fluorku wapnia i 350,5 g roztworu kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 88,31%. (odp. 6,32 mol)
- 7. Na 76,18 g stopu cynku z miedzią podziałano nadmiarem roztworu kwasu solnego. W wyniku reakcji wydzieliło się 19,62 dm<sup>3</sup> wodoru (warunki normalne). Wyznaczyć skład procentowy stopu. (odp. Zn 75,2%)
- ➔ 8. Na 2,562 g mieszaniny azotanów(V) cynku i ołowiu(II) podziałano roztworem siarczku amonu. Otrzymany osad po przemyciu, odsączeniu i suszeniu miał masę 1,701 g. Oblicz jaka była masa azotanu(V) cynku. (odp. 0,745 g Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)
- 9) Zmieszano ze sobą 320 cm<sup>3</sup> roztworu azotanu(V) srebra o stężeniu 7,8% i gęstości  $d = 1,09 \text{ g/cm}^3$  oraz 580 cm<sup>3</sup> roztworu jodku sodu o stężeniu 0,085 mol/dm<sup>3</sup>. Jakie jony będą występowały w roztworze po reakcji i jakie będzie ich stężenie molowe? (odp.  $c_{\text{Na}^+} = c_{\text{NO}_3^-} = 0,056 \text{ mol/dm}^3$ ,  $c_{\text{Ag}^+} = c_{\text{NO}_3^-} = 0,12 \text{ mol/dm}^3$ ).
- 10) Oblicz, czy 650,05 cm<sup>3</sup> roztworu dwuchromianu potasu o stężeniu 14,28% i gęstości 1,126 g/cm<sup>3</sup> pozwoli na utlenienie w środowisku kwaśnym 36,02 g siarczanu(VI) żelaza (II). (odp. wystarczy)
- 11) 5,5 g zanieczyszczonego węglanu cynku wydzieliło podczas prażenia 1,0657 g CO<sub>2</sub>. Jaka jest zawartość procentowa ZnCO<sub>3</sub> w preparacie? (odp. 55%).
- 12) Ile tlenku żelaza(III) otrzymamy w wyniku prażenia z dostępem powietrza 10 g węglanu żelaza(II) zawierającego 5,0% zanieczyszczeń nie zawierających żelaza (odp.: 6,55 g)

13. Jaka objętość powietrza potrzebna jest do spalenia 1 kg węgla kamiennego zawierającego 88% węgla, 4% wodoru i 8% tlenu. Założyć, że w powietrzu znajduje się 20% (obj.) tlenu (odp.: 9,05 m<sup>3</sup>)

14. 75 g kwasu octowego poddano chlorowaniu otrzymując z wydajnością 85% kwas chlorooctowy, z którego otrzymano kwas aminooctowy z wydajnością 70%. Obliczyć masę otrzymanego kwasu aminooctowego. (Odp. 55,03 g)

15. Ile gramów nitrobenzenu należy użyć, aby otrzymać z niego 180 g aniliny, jeżeli wydajność tej reakcji wynosi 90%? (Odp. 264,5 g)

16. Ile gramów kwasu fosforowego(V) można otrzymać z 10 g skały fosforanowej zawierającej 74,6% fosforanu(V) wapnia? (Odp. 4,73 g)

17. 5 g technicznego siarczku żelaza(II) zawierającego 5% metalicznego żelaza zadano nadmiarem kwasu solnego. Podaj skład objętościowy powstałej mieszaniny gazowej. (Odp. 7,63% H<sub>2</sub>; 92,37% H<sub>2</sub>S)

18. W reakcji próbki technicznego karbidu o masie 100 g z nadmiarem wody otrzymano 30 dm<sup>3</sup> acetyleny. Określić procentową zawartość węgliku wapnia w karbidzie. (Odp. 85,7%)

19. Podczas ogrzewania NaHCO<sub>3</sub> otrzymuje się węglan sodu, parę wodną oraz dwutlenek węgla. Obliczyć stratę na wadze podczas ogrzewania 200 g NaHCO<sub>3</sub>. (Odp. 73,8 g)

20. Próbkę skały zawierającą MgCO<sub>3</sub> rozpuszczono w kwasie solnym. Wydzielający się CO<sub>2</sub> zebrano i zmierzono objętość. Jeżeli z 0,1504 g próbki skały uzyskano 37,71 cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> pod ciśnieniem 758 mmHg i w temperaturze 22°C, to jaka jest procentowa zawartość MgCO<sub>3</sub> w skale? (Odp. 86,6%)

21. Podczas rozpuszczania 5,6 g mieszaniny żelaza i tlenku cynku w rozcieńczonym kwasie siarkowym(VI) wydzielilo się 1,5 dm<sup>3</sup> wodoru. Obliczyć procentową zawartość żelaza w mieszaninie. (Odp. 67%)

22. Podczas spalania piritu (FeS<sub>2</sub>) powstaje tlenek żelaza(III) oraz tlenek siarki(IV). Jaką objętość powietrza, w przeliczeniu na warunki normalne, należy użyć do spalania 0,5 mola piritu. Ile tlenku siarki(IV) powstanie w tej reakcji? (Założyć, że powietrze zawiera 20% obj. tlenu) (Odp. 154 dm<sup>3</sup> powietrza; 22,4 dm<sup>3</sup> SO<sub>2</sub>)

23. W reakcji cynku ze stężonym kwasem azotowym(V) tworzy się azotan(V) cynku, azotan(V) amonu i woda. Ile moli azotanu(V) amonu powstanie w reakcji 0,1 mola cynku z nadmiarem kwasu? (Odp. 0,025 mola)

24. Na 50 g mieszaniny zawierającej węglan wapnia i węglan magnezu w stosunku masowym 5:3 podziałano nadmiarem rozcieńczonego kwasu solnego. Obliczyć objętość CO<sub>2</sub> otrzymanego w tej reakcji. (Odp. 12 dm<sup>3</sup>)

25. Jedną z przemysłowych metod otrzymywania etanolu wykorzystuje jako surowiec karbid. Cały proces składa się z trzech następujących po sobie reakcji prowadzonych kolejno, których wydajności wynoszą odpowiednio: 100%, 90% i 95%. Oblicz, ile kg etanolu można otrzymać z 1 tony technicznego karbidu zawierającego 80% czystego składnika. (Odp. 491,6 kg)