

1. Krystaliczna soda zawiera 2,2% obojętnych chemicznie zanieczyszczeń. Ile litrów ditlenku węgla trzeba zużyć, aby 1,5 tony tej sody przeprowadzić w wodorowęglan sodowy. Ile kg wapienia zawierającego 92,2% czystego węglanu wapnia trzeba wyprażyć, aby otrzymać potrzebną do reakcji ilość ditlenku węgla, jeżeli podczas wypalania wapienia 1,3% objętości ditlenku węgla stanowią straty? Temperatura ditlenku węgla w chwili nasycenia sody wynosi 17 °C, ciśnienie atmosferyczne równe jest ciśnieniu słupa rtęci o wysokości 735mm.

Odp. $V_{\text{CO}_2} = 126,21 \text{ m}^3$; $m_{\text{CaCO}_3} = 563,58 \text{ kg}$

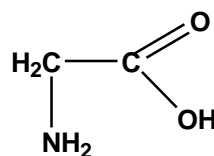
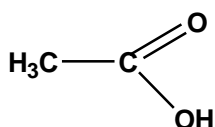
2. Pewien związek organiczny A ogrzewany w ilości 0,1501 g w temperaturze 150 °C wypiera 31,38 cm³ powietrza o temperaturze 25 °C pod ciśnieniem 740 mm Hg. Inna próbka o masie 0,1197 g ogrzewana w temperaturze 260 °C wypiera 50,0 cm³ powietrza w tych samych warunkach co poprzednio. Wiemy ponadto, że substancja ta reaguje z chlorem tworząc monochloropochodną, która w reakcji z amoniakiem tworzy połączenie B o składzie: 32% C, 6,71% H, 18,06% N, resztę stanowi tlen. Odważka 0,7507 g związku B poddana w roztworze miareczkowaniu ługiem sodowym wobec fenoloftaleiny potrzebuje do zmian barwy 25 cm³ 0,400 M NaOH.

- a) podaj wzór związku wyjściowego i wzór otrzymanego związku.
 b) wyjaśnij wyniki badań gazometrycznych.
 c) podaj równania reakcji chemicznych omawianych w zadaniu.
 d) wyjaśnij dlaczego omawiane miareczkowanie przeprowadzono wobec fenoloftaleiny?

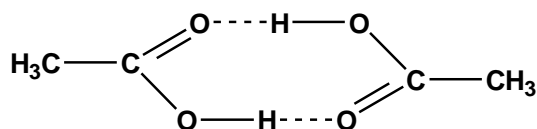
Odp.

a) Związek A - kwas octowy

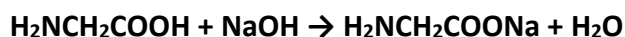
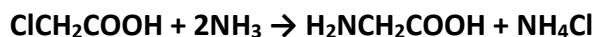
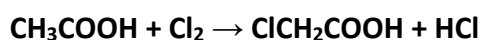
Związek B - glicyna



- b) Różne wyniki badań gazometrycznych wyjaśnić można dimeryzacją par kwasu octowego w niższych temperaturach, związaną z tworzeniem wiązań wodorowych.

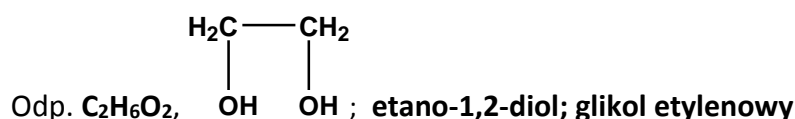


c)



d) Glicyna jest związkiem amfoterycznym. W zależności od środowiska zachowuje się więc jak słaba zasada lub słaby kwas. Miareczkując ją silną zasadą należy więc używać wskaźnika zmieniającego barwę w obszarze pH = 8-9, a więc np. fenoloftaleiny.

3. Mający zastosowanie praktyczne związek organiczny poddano elementarnej analizie ilościowej. Próbkę związku o masie 0,0155 g spalono otrzymując 22,0 mg ditlenku węgla i 13,5 mg wody. Innych produktów spalania nie było. Po odparowaniu próbki o masie 0,490 g stwierdzono, że jej pary zajmują objętość 302 cm³ w temperaturze 200 °C pod ciśnieniem 760 mm Hg. W zwykłych temperaturach związek ten reaguje z sodem metalicznym wydzielając wodór. Próbka związku o masie 6,20 g w wyniku reakcji z nadmiarem sodu dała 2,45 dm³ wodoru w temperaturze 25 °C pod ciśnieniem 760 mm Hg. Podaj wzór substancji i jej nazwę.



4. Przemysłowa instalacja do elektrolizy kwasu solnego składa się z elektrolizera o 36 szeregowo połączonych celach (tzn. zespołach katoda-anoda) i prostownika zamieniającego prąd przemienny na stały. Powierzchnia każdej z elektrod wynosi 1,54 m², stosowana gęstość prądu (stosunek natężenia prądu do powierzchni elektrody) 650 A/m², napięcie na zaciskach elektrolizera wynosi 83,0 V. Strata mocy w prostowniku wynosi 8%. Wydajność chloru jest obniżona wskutek równoczesnego wydzielania się tlenu, który ilościowo reaguje z grafitowymi anodami. W wyniku tej reakcji osuszony chlor zawiera 0,4% obj. ditlenku węgla.

- a) oblicz dobową produkcję chloru w tonach.
b) oblicz ilość energii elektrycznej (w kWh prądu zmiennego zasilającego prostownik) niezbędną do wyprodukowania 1 tony chloru.

Odp. a) **1,14 t Cl₂**
b) **1910 kWh/t Cl₂**