

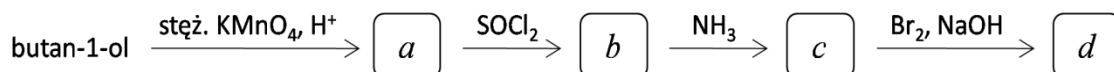
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA im. Stanisława Staszica w KRAKOWIE
OLIMPIADA „O DIAMENTOWY INDEKS AGH” 2019/2020 (XIII edycja)

CHEMIA - ETAP II

UWAGA: za każde zadanie można otrzymać maksymalnie 20 punktów

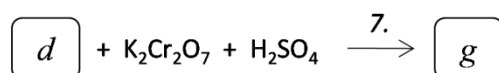
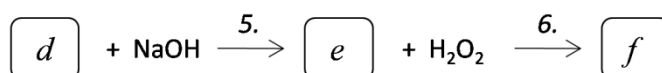
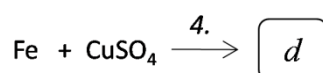
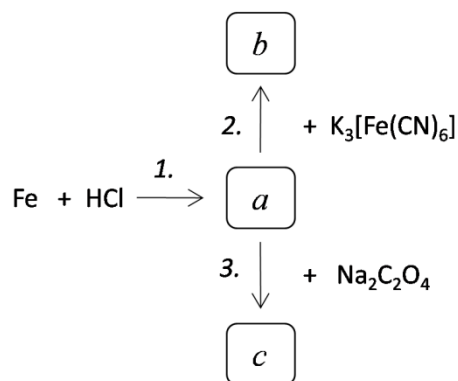
- Przeprowadzono elektrolizę 1,500 dm³ wodnego roztworu NaCl o stężeniu 26,00% i gęstości 1,197 g·cm⁻³ przy użyciu elektrod platynowych. Przez elektrolizer przepuszczono prąd o natężeniu 4,00 A w czasie 20 godzin.
 - Zapisz równania reakcji zachodzących na anodzie i na katodzie oraz sumaryczne równanie reakcji przebiegającej w elektrolizerze.
 - Oblicz stężenie procentowe względem chlorku sodu oraz względem powstałego produktu w roztworze po zakończeniu elektrolizy.
 - Oblicz objętość wydzielonego na anodzie gazu w przeliczeniu na temperaturę 95°C i pod ciśnieniem 0,185 MPa.

- Wychodząc od butan-1-olu po przeprowadzeniu ciągu reakcji uzyskano pewien związek azotowy *d*. Podaj wzory półstrukturalne i nazwy związków chemicznych *a* – *d*. Zapisz i uzgodnij równania wszystkich reakcji używając wzorów półstrukturalnych. Równania pierwszej i ostatniej reakcji uzgodnij metodą bilansu elektronowo-jonowego. Jaką nazwę nosi ostatnia reakcja?



- W temperaturze 25°C pH wodnego roztworu KCN o stężeniu 0,010 mol·dm⁻³ wynosi 10,56.
 - Zapisz równanie reakcji hydrolizy zachodzącej w tym roztworze oraz zapisz wyrażenie na stałą hydrolizy.
 - Zaniedbując wpływ siły jonowej oblicz stałą dysocjacji kwasu cyjanowodorowego w tej temperaturze.
 - Oblicz stopień hydrolizy jonów cyjankowych w tym roztworze.
 - Wyjaśnij, w jaki sposób dodanie do roztworu niewielkich ilości rozcieńczonego roztworu zasady sodowej wpłynie na stopień hydrolizy jonów cyjankowych.
- Do zbiornika o objętości 0,15 dm³ wprowadzono 0,5626 g wodorowęglanu sodu, usunięto powietrze, ogrzano do 80°C i odczekano aż ustali się równowaga reakcji rozkładu wodorowęglanu sodu do węglanu sodu oraz produktów gazowych. W stanie równowagi stwierdzono, że ciśnienie w zbiorniku wynosi 0,2992 atm. Następnie zbiornik szybko schłodzono poniżej 0°C, usunięto z niego pozostałe produkty gazowe, zamknięto i ponownie ogrzano do 80°C. Oblicz jakie ciśnienie ustali się po ponownym ogrzaniu zbiornika oraz masę wodorowęglanu sodu, który uległ rozkładowi po pierwszym i po drugim nagrzaniu zbiornika. Zaniedbaj wpływ objętości reagentów w fazie stałej na całkowitą objętość zbiornika.

5. Przeanalizuj przedstawiony schemat obrazujący właściwości żelaza i jego związków.
- Podaj wzory chemiczne brakujących reagentów, które są związkami żelaza (*a – g*).
 - Określ w przypadku produktów *b* i *c* do jakich grup związków chemicznych one należą.
 - Podaj w zapisie jonowym i uzgodnij równania reakcji 1 – 6.
 - Podaj w zapisie jonowym równanie reakcji 7 i uzgodnij je metodą bilansu elektronowo-jonowego.



masy atomowe

H 1,01 u

O 16,00 u

Cl 35,45 u

C 12,01 u

Na 22,99 u

stałe fizykochemiczne

stała Faradaya $96485 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$

stała gazowa $8,314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$