



UNIWERSYTET W BIAŁYMSTOKU

Wydział Biologiczno-Chemiczny

INSTYTUT CHEMII

ul. Ciołkowskiego 1 K



VI Podlaski Konkurs Chemiczny- etap główny 15.II.2019 r.

Zadanie 1 (6 punktów)

Oblicz straty (w procentach), jakie powstają podczas przemywania 0,2 g osadu siarczanu(VI) baru za pomocą:

- 100 cm³ czystej wody
- 100 cm³ roztworu kwasu siarkowego(VI) o stężeniu 10⁻² mol/dm³

Porównaj ze sobą i uzasadnij wyniki obliczeń.

Iloczyn rozpuszczalności siarczanu(VI) baru wynosi $K_s = 1 \cdot 10^{-10}$.

Masy molowe atomów pierwiastków: $M_{Ba} = 137,34$ g/mol; $M_S = 32,06$ g/mol; $M_O = 16$ g/mol.

Zadanie 2 (5 punktów)

Tytan, bardzo cenny metal otrzymuje się z minerału rutyłu, którego nazwa pochodzi od łacińskiego słowa określającego barwę czerwoną. Minerał ten spotykany w przyrodzie jest przezroczysty, a barwa wynika z zanieczyszczeń, jakie się w nim znajdują. Rutyl jest najtrwalszą i najbardziej rozpowszechnioną w przyrodzie odmianą dwutlenku tytanu. Przepuszczając chlor na mieszaninę minerału z węglem w temperaturze 900°C otrzymuje się tetrachlorek tytanu, który po oczyszczeniu redukuje się roztopionym magnezem w atmosferze gazu obojętnego w temperaturze 800°C.

- Napisz równania reakcji otrzymywania tytanu.
- Jaką objętość (w dm³) zajmą wydzielone w reakcji gazy, jeżeli do reakcji użyto 200 kg rutyłu zawierającego 20% domieszek?

Zadanie 3 (10 punktów)

Każdą reakcję chemiczną charakteryzuje określona wartość stałej równowagi (w stałej temperaturze).

Ogrzano 2,94 mola jodu i 8,10 mola wodoru do stanu równowagi i stwierdzono, że powstało 5,64 mola jodowodoru. Oblicz stałą równowagi tworzenia jodowodoru.

Oblicz skład mieszaniny gazów w zamkniętym naczyniu w stanie równowagi ($K=50$, $t=440^\circ\text{C}$) w reakcji $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$, jeżeli użyto:

- 3 mole H₂, 4 mole I₂, 6 moli HI
- 2 mole H₂, 3 mole I₂, 12 moli HI.

Zadanie 4 (10 punktów)

Za pomocą bilansu elektronowego dobierz współczynniki stechiometryczne w równaniach reakcji:

- Utleniania butan-1-olu dichromianem(VI) potasu wobec stężonego kwasu siarkowego (VI).
- Utleniania kwasu szczawiowego (do dwutlenku węgla) nadmanganianem potasu wobec stężonego kwasu siarkowego (VI).

10 g Butan-1-olu poddano reakcji z dichromianem(VI) potasu wobec stężonego kwasu siarkowego otrzymując produkt z 70% wydajnością.

Oblicz, ile gramów wodorotlenku magnezu należy użyć do całkowitego zobojętnienia produktu tej reakcji.

Zadanie 5 (9 punktów)

Aspiryna (kwas acetylosalicylowy) ($M = 180,16 \text{ g/mol}$) jest estrem kwasów etanowego i salicylowego (2-hydroksybenzoesowego). Otrzymuje się ją w reakcji kwasu salicylowego ($M = 138,12 \text{ g/mol}$) z bezwodnikiem octowym w obecności kwasu siarkowego jako katalizatora. Jest to popularny środek o działaniu przeciwgorączkowym i przeciwbólowym.

- Napisz wzór strukturalny aspiryny.

Aspirynę poddano reakcji z dziesięciokrotnym nadmiarem roztworu zasady potasowej w temperaturze 80°C .

- Zapisz równanie reakcji aspiryny z roztworem KOH w podanych warunkach.
- Napisz równanie reakcji i oblicz, ile gramów aspiryny użyto, jeśli w wyniku kwasowej hydrolizy aspiryny otrzymano 14 mg związku aromatycznego.
- Napisz równanie reakcji i oblicz, ile gramów aspiryny użyto, jeśli do całkowitego zobojętnienia w temperaturze pokojowej kwasu acetylosalicylowego użyto $0,6 \text{ dm}^3$ roztworu wodorowęglanu sodu o stężeniu $0,4 \text{ mol/dm}^3$.

Podaj wynik z punktu c i d z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.