

**Zadanie 1. (2 pkt)**

Oblicz, z jakiej objętości powietrza odmierzonego w temperaturze 285K i pod ciśnieniem 1029 hPa można usunąć tlen i azot dysponując 14 g magnezu. Magnez w tych warunkach tworzy tlenek i azotek.

**Zadanie 2. (2 pkt)**

Roztwór kwasu solnego o  $\text{pH} = 5$  rozcieńczono 1000 – krotnie wodą. Oblicz  $\text{pH}$  roztworu po rozcieńczeniu.

**Zadanie 3. (4 pkt)**

Kowelin jest minerałem o metalicznym połysku, krystalizującym w układzie heksagonalnym; powstaje w wyniku procesów hydrotermalnych. Jest składnikiem wielu rud miedzi, jest źródłem siarczku miedzi(II).

- a. Dobierz współczynniki w poniższym schemacie metodą bilansu jonowo-elektronowego



Równanie procesu utleniania:.....

Równanie procesu redukcji.....

Równanie reakcji: .....  $\text{CuS} + \text{.....HNO}_3 \rightarrow \text{.....CuO} + \text{.....S} + \text{.....NO} + \text{.....H}_2\text{O}$

- b. Oblicz zawartość zanieczyszczeń w % (m/m) wiedząc, że zawartość miedzi w tym mineralu jest równa 66%, a następnie oblicz objętość roztworu kwasu azotowego(V) o stężeniu 15% i gęstości 1,086 g/cm<sup>3</sup> potrzebnego do rozтворzenia 30 g omawianej rudy, zachodzącego według powyższego schematu



**Zadanie 4. (2 pkt)**

Oblicz wartość pH roztworu powstałego ze zmieszania równych objętości roztworów  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  o stężeniu  $0,002 \text{ mol/dm}^3$  i  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  o stężeniu  $0,02 \text{ mol/dm}^3$ .  $K_{a1} = 1,1 \cdot 10^{-2}$ ,  $K_{a2} = 7,5 \cdot 10^{-8}$ ,  $K_{a3} = 4,8 \cdot 10^{-13}$ .

**Zadanie 5. (2 pkt)**

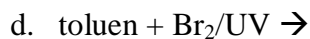
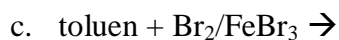
Posługując się wzorami grupowymi lub uproszczonymi zapisz kolejne równania reakcji z uwzględnieniem warunków ich przeprowadzenia, aby w najmniejszej ilości etapów otrzymać:

- a. alkohol benzylový, mając do dyspozycji toluen i dowolne odczynniki nieorganiczne

- b. cykloheksanol, mając do dyspozycji acetylen i dowolne odczynniki nieorganiczne

**Zadanie 6. (2 pkt)**

Uzupełnij poniższe schematy pisząc równania reakcji. Użyj wzorów półstrukturalnych lub uproszczonych:



Według mechanizmu:

- 1) substytucji rodnikowej przebiega reakcja .....
- 2) substytucji elektrofilowej przebiega reakcja .....
- 3) addycji elektrofilowej przebiega reakcja .....

**Zadanie 7. (2 pkt)**

W wyniku nitrowania pewnego fenolu polihydroksylowego powstaje tylko jedna nitropochodna. Fenol ten zawiera 65,45% węgla, 5,45% wodoru oraz 29,1% tlenu, jego masa molowa wynosi 110 g/mol.

- a. Wyznacz wzór sumaryczny i podaj nazwę systematyczną omawianego fenolu. Zapisz równanie reakcji jego nitrowania

- b. Zapisz równanie reakcji, używając wzorów półstrukturalnych lub uproszczonych związków organicznych, tego fenolu z halogenkiem srebra. Podaj przykład zastosowania tej reakcji w znanym procesie chemicznym

.....  
.....  
.....  
.....

**Zadanie 8. (2 pkt)**

Mieszanina pięciowodnego siarczanu(VI) miedzi(II) i siedmiowodnego siarczanu(VI) magnezu o masie 5,020 g po wyprażeniu daje 2,988 g bezwodnych soli. Oblicz masowy skład procentowy mieszaniny uwodnionych soli.



**Zadanie 9. (2 pkt)**

W roztworze kwasu jednoprotonowego o stężeniu  $0,44 \text{ mol/dm}^3$  przeprowadzono hydrolizę sacharozy. Stwierdzono, że po upływie 8 godzin hydrolizie uległo 23,7% sacharozy. Oblicz, jakie jest stężenie sacharozy po 35 godzinach procesu hydrolizy oraz jak długo należy prowadzić proces, aby stężenie wszystkich trzech cukrów w roztworze były sobie równe.

**Zadanie 10. (1 pkt)**

Jedna z linii emisyjnych atomu wodoru ma długość 1280 nm. Oblicz wartość początkowej i końcowej orbity podczas emisji fali o podanej długości. Wyjaśnij sposób rozwiązania tego problemu.



**Zadanie 11. (2 pkt)**

Oblicz, jaka część ładunku elementarnego zgromadzona jest na atomie wodoru w cząsteczce wody, wiedząc, że moment dipolowy cząsteczki wody ma wartość 1,85 D, kąt pomiędzy wiązaniami O-H jest równy  $104^\circ$  a długość wiązania O-H wynosi w przybliżeniu 96 pm.

**Zadanie 12. (2 pkt)**

W temperaturze  $28^\circ\text{C}$  i pod ciśnieniem 995,01 hPa gazowy wodorek HA ma gęstość  $1,16\text{ g/dm}^3$ . 2,03 g tego wodorku rozpuszczono w wodzie uzyskując dokładnie  $1\text{ dm}^3$  roztworu. pH powstałego roztworu było równe 5,22 w temperaturze  $25^\circ\text{C}$ . Oblicz wartość stałej dysocjacji kwasu HA.