

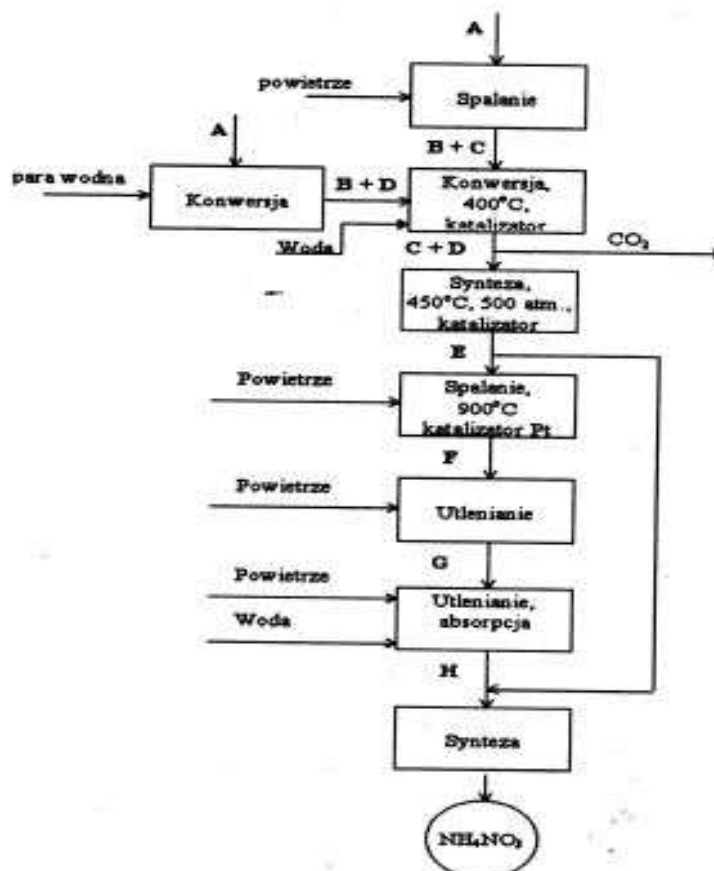
Politechnika Śląska w Gliwicach

Wydział Chemiczny

Zadania Piątego Konkursu Chemicznego dla Młodzieży Szkół Średnich Gliwice 1997

Etap pierwszy - pisemny.

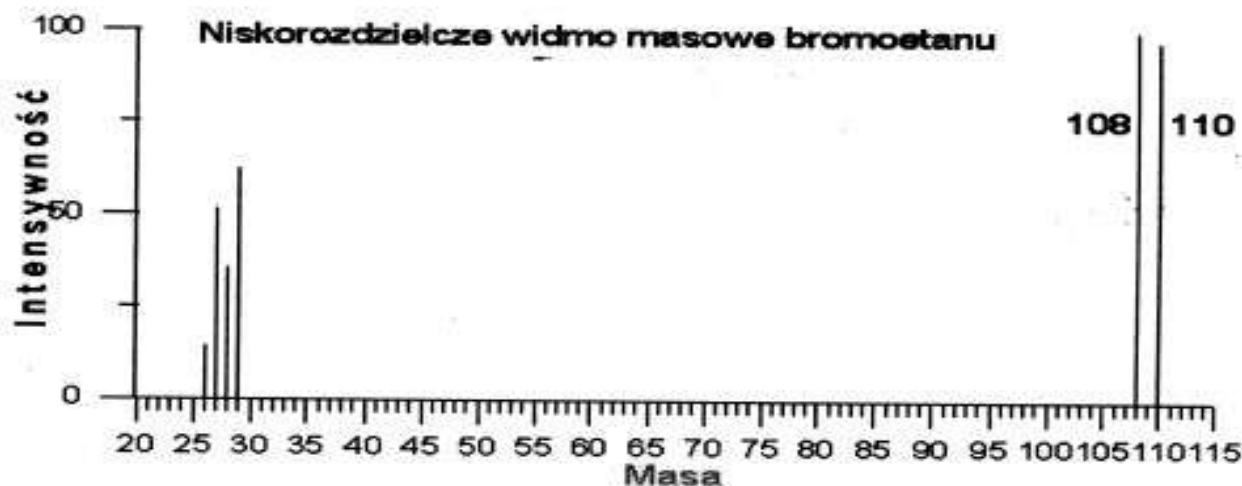
1. Które z zaznaczonych gwiazdką atomów w różnych indywidualach (związkach chemicznych) mogą być utleniaczami, które reduktorami, a które utleniaczami i reduktorami. Uzasadnij.
 NaN^*O_2 , NaCl^* , $\text{H}_2\text{S}^*\text{O}_4$, $\text{H}_2\text{O}^*\text{O}_2$, Na_2S^* , Mn^*O_2 , $\text{K}_2\text{Cr}_2^*\text{O}_7$, Fe^*
2. Pewna elektrownia w województwie katowickim zużywa na godzinę 450 ton węgla zawierającego znaczne ilości siarki. Po spaleniu tej ilości węgla dostawały się do atmosfery duże ilości SO_2 powodując degradację środowiska. W wyniku inwestycji proekologicznych została zbudowana instalacja odsiarczania odznaczająca się wysoką wydajnością ($\eta = 96\%$). Jaka jest średnia zawartość siarki w stosowanym węglu, jeżeli wyżej wymieniona instalacja produkuje 25,5 tony gipsu ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) na godzinę. Ile materiałów budowlanych zawierających 30% wapienia (CaCO_3) mogłoby ulec zniszczeniu przez wyemitowany w ciągu godziny dwutlenek siarki przereagowujący z tlenem z powietrza i parą wodną na kwas siarkowy, gdyby nie było tej instalacji odsiarczania.
3. Stosunek mas cząsteczkowych dwóch węglowodorów alifatycznych, będących kolejnymi członami szeregu homologicznego jest równy 1,318. Ustal i podaj nazwy tych węglowodorów.
4. Podaj nazwy lub wzory substancji od A do H występujących w poniższym schemacie ważnego procesu technologicznego:



5. Rozpuszczalność siarczanu wapnia w wodzie wynosi $5,62\text{ mmola/dm}^3$. Do 10 cm^3 roztworu siarczanu sodu o stężeniu $0,01\text{ mola/dm}^3$ dodano równoważną tj. zawierającą tę samą liczbę,

ilość roztworu chlorku wapnia. Przy jakim, maksymalnie, stężeniu tego roztworu nie wytrąci się osad siarczanu wapnia?

6. 10 cm^3 mieszaniny tlenku węgla i wodoru zmieszano ze 100 cm^3 suchego powietrza i spalono. Po reakcji gazy przepuszczono przez rurkę z wodorotlenkiem potasu i dodatkowo osuszono. Ile gazu pozostało po tej reakcji? (Objętości mierzone w tych samych warunkach ciśnienia i temperatury).
7. W 100 g wody w temp. 20°C można rozpuścić maksymalnie 34 g chlorku potasu. Ze 100 g 12% roztworu KCl odparowano 60 g wody. Ile gramów chlorku potasu wytrąci się po ochłodzeniu do temp. 20°C ?
8. Dziesięć kulek miedzianych o średnicy 2 mm każda poddano trawieniu w 100 cm^3 zakwaszonego roztworu chlorku żelaza(III) o stężeniu 1 mol/dm^3 . W wyniku trawienia średnica kulek zmniejszyła się do 1 mm . O ile zmniejszyło się stężenie chlorku żelaza(III) w roztworze? Gęstość miedzi $\rho = 8,96\text{ g/cm}^3$?
9. W wyniku przyłączenia bromowodoru do 1-buteny powstają w równych ilościach dwa główne produkty. Różnią się one jedynie przestrzennym rozmieszczeniem atomów.
 - a. Napisz równanie reakcji bromowodoru z 1-butenem.
 - b. Narysuj wzory strukturalne obu produktów tak, aby wyraźnie wykazać różnicę w ich budowie.
 - c. Podaj ogólną nazwę tego rodzaju par związków.
 - d. Którą właściwość fizyczną obu związków możesz wykorzystać do ich odróżnienia zakładając, że potrafisz oba produkty uzyskać w czystej postaci?
10. W wyniku stopienia metalicznego cezu z metalicznym złotem (bez dostępu powietrza) powstaje nie stop metaliczny, ale sól o składzie Cs^+Au^- . Jak powinna brzmieć nazwa tej soli? Odpowiedź uzasadnij.
11. Spektrometria masowa (oznaczana w skrócie MS) jest metodą analizy właściwości związków chemicznych pozwalającą m.in. na wyznaczenie ich masy cząsteczkowej z dokładnością do jednostki masy atomowej (niskorozdzielcza MS) lub z dokładnością do $0,0001$ jednostki masy atomowej (wysokorozdzielcza MS). Wyjaśnij, dlaczego na zamieszczonym poniżej niskorozdzielczym widmie masowym czystego bromoetanu ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$) obserwuje się dwa piki odpowiadające masom 108 i 109 zamiast piku odpowiadającego masie cząsteczkowej bromoetanu (109) uzyskanej w wyniku odpowiedniego zsumowania mas atomowych węgla, wodoru i bromu, odczytanych z tablicy układu okresowego Mendelejewa?



12. Podaj nazwę bazy danych dostępnej poprzez *STN-International* zawierającej najobszerniejsze informacje bibliograficzne z dziedziny chemii.