

ETAP FINALOWY VII KONKURSU CHEMICZNEGO

Zadania eksperymentalne

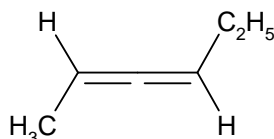
1. W sześciu zlewkach znajduje się woda destylowana. Do zlewek wrzucamy po 25 g soli: do dwóch pierwszych chlorek sodu, do trzeciej i czwartej węglan(IV) potasu, do dwóch ostatnich chlorek glinu(III). Po rozpuszczeniu substancji do pierwszej, trzeciej i piątej zlewki dodajemy kilka kropli roztworu oranżu metylowego, do trzech pozostałych fenoloftaleinę.
Wyjaśnij różnice w zabarwieniu roztworów.
Zapisz cząsteczkowo i jonowo równania reakcji zachodzących w zlewkach.
Opisz zachodzące zjawisko. **(6 pkt)**
2. W trzech zlewkach izolowanych termicznie znajduje się po 100 cm³ roztworu wodorotlenku potasu o stężeniu 5 mol/dm³. Rejestrujemy temperaturę w każdej ze zlewek przed rozpoczęciem doświadczenia. Następnie do pierwszej zlewki wprowadzamy 100 cm³ roztworu kwasu solnego o stężeniu 1 mol/dm³, do drugiej 100 cm³ 1 mol/dm³ roztworu kwasu siarkowego(VI), do trzeciej 100 cm³ roztworu kwasu fosforowego(V) o tym samym stężeniu. Odczytujemy temperaturę roztworów po reakcji.
Zapisz cząsteczkowo i jonowo równania reakcji.
Wyłóż różnice w temperaturze roztworów.
Oszacuj molowe ciepło reakcji, wiedząc że pojemność cieplna wody wynosi 75,3 J/mol*K. Pojemność cieplną naczynia można zaniedbać.
O ile, w tych samych warunkach, wzrośnie temperatura 100 cm³ 5 M roztworu KOH jeśli dodamy do niego 100 cm³ 1 M roztworu kwasu difosforowego(V)? **(10 pkt)**

Zadania teoretyczne

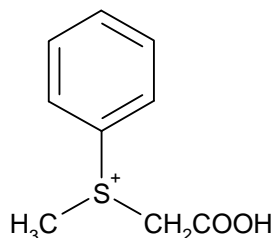
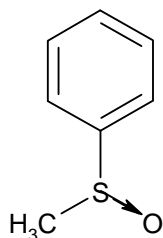
3. Kauczuk naturalny jest polimerem 2-metylo-1,3-butadienu. Podczas wulkanizacji, polegającej na ogrzewaniu kauczuku z siarką, następuje rozerwanie wiązań podwójnych i połączenie sąsiednich łańcuchów polimerów przez atomy siarki. Produktem wulkanizacji kauczuku o dużej zawartości siarki jest ebonit. Obliczyć maksymalną, teoretycznie możliwą procentową zawartość siarki w ebonicie. Jaki procent wiązań podwójnych uległ rozerwaniu, jeżeli produkt wulkanizacji (guma) zawiera 3% siarki?
4. Noszenie mokrego ubrania, szczególnie podczas wietrznej pogody, powoduje szybkie wychłodzenie organizmu. Oszacuj masę cukru (sacharozy), którą należy spożyć i strawić, aby zrównoważyć stratę ciepła wynikającą z odparowania 1 kg wody z mokrego ubrania. Ciepło spalania sacharozy i parowania wody są odpowiednio równe -5645 kJ/mol i 44 kJ/mol.
5. W wyniku elektrolizy wodnego roztworu ZnSO₄ na anodzie wydzielilo się 2,24 dm³ gazu, a na katodzie 1,12 dm³ gazu (warunki normalne). Ile moili atomów metalu wydzielilo się równocześnie na katodzie?
6. Pewien węglowodór aromatyczny o masie molowej 120 g/mol tworzy podczas fotochlorowania dwie izomeryczne monochloropochodne, a podczas chlorowania w obecności FeCl₃ cztery izomeryczne monochloropochodne. Narysuj wzory substancji spełniających powyższe warunki oraz podaj ich nazwy systematyczne.
7. 1 dm³ mieszaniny gazowej, złożonej z chloru, wodoru i chlorowodoru, przepuszczono przez wodny roztwór jodku potasu, stwierdzając, że wydzielilo się 2,54 g jodu, a

objętość mieszaniny zmniejszyła się do 500 cm^3 . Oblicz, w procentach objętościowych, skład początkowy mieszaniny.

8. Wyjaśnij
- W reklamach niektórych paraleków słyszymy: „masz kłopoty z pamięcią, to brak lecytyny”. Co to jest lecytyna i jakie pełni funkcje w organizmie?
 - Dlaczego podczas krojenia cebuli płaczemy?
 - Ekolodzy alarmują, że w regionach nielegalnego pozyskiwania złota z rud, dochodzi do skażenia środowiska rtęcią i cyjankami. W jakim celu stosuje się te substancje w technologii otrzymywania złota?
9. Stosowana dawniej metoda oznaczania twardości wody polegała na miareczkowaniu próbki mianowanym roztworem soli potasowej któregoś z kwasów tłuszczowych. Jak można określić objętość roztworu mydła potasowego która przereaguje z całą ilością jonów wapnia w analizowanej próbce (wyznaczyć koniec miareczkowania)? Zapisz równanie zachodzących reakcji. Oblicz stężenie molowe jonów wapnia oraz twardość wody w stopniach niemieckich ($1^\circ\text{N} = 10 \text{ mg CaO w } 1 \text{ dm}^3$) wiedząc, że na zmiareczkowanie 100 cm^3 badanej wody zużyto $25,8 \text{ cm}^3$ roztworu oleinianu potasu, zawierającego $2,9382 \text{ g}$ tej soli w litrze.
10. Przy okazji dyskusji nad zjawiskiem enancjomerii (izomerii optycznej) omawia się zazwyczaj związki zawierające asymetryczny atom węgla (atom węgla związany z czterema różnymi podstawnikami). Jednakże istnieje wiele związków wykazujących czynność optyczną a nie zawierających w swojej cząsteczce asymetrycznych atomów węgla. Poniżej podano dwa przykłady.
- 1,3-dipodstawione pochodne allenu (1,2-propadienu) wykazują czynność optyczną. Przykład takiej pochodnej pokazano na rysunku poniżej. Zaproponuj strukturę allenów wyjaśniającą ich chiralność.



- Czynność optyczną wykazują także S-tlenki i sole sulfoniowe, np.:



Wyjaśnij, dlaczego związki z tej grupy wykazują enancjomerię?