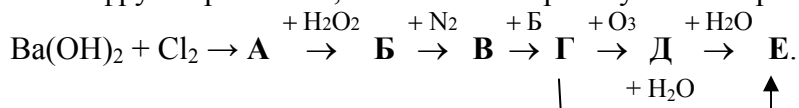


**Київський національний університет імені Тараса Шевченка**  
**Завдання заочного туру олімпіади 2012 року**  
**Хімічний факультет**

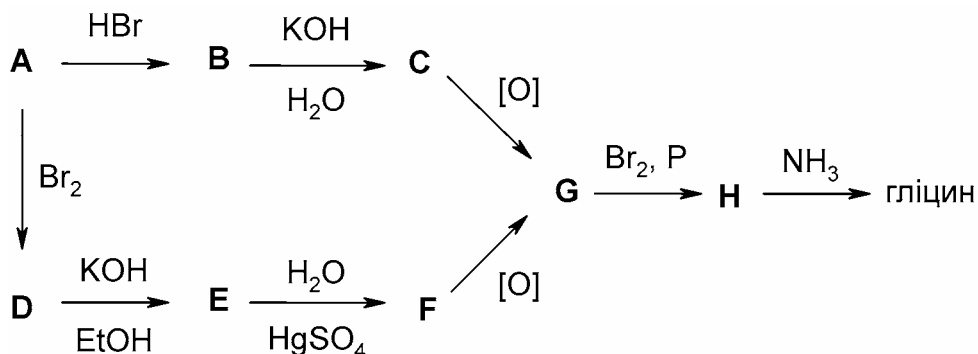
1. При взаємодії деякої кількості металу  $X$  із 20 %-ним розчином сульфатної кислоти об'ємом 214,91 мл (густина розчину 1,14 г/мл) утворився 22,53 %-ний розчин сульфату. Метал і сульфатну кислоту було взято в стехіометричному співвідношенні. Така сама кількість металу повністю вступила в реакцію з розчином натрій гідроксиду масою 80 г. Визначте метал  $X$  і обчисліть масову частку продукту другої реакції в розчині, який утворився.
2. У вашому розпорядженні є гашене вапно, натрій ортофосфат, кальцинована сода, харчова сода, натрій сульфат, а також концентрований водний розчин амоніаку. Якими з названих речовин і реактивів можна усунути тимчасову твердість води, загальну твердість води, а якими це зробити не можна? Кожну відповідь обґрунтуйте; наведіть необхідні хімічні рівняння.
3. Наважку невідомого мінералу масою 4,42 г прожарили. При цьому його маса зменшилася на 28,05 % і виділилося 0,448 л газу (н. у.) із відносною густиною за повітрям приблизно 1,52. При розчиненні такої самої наважки мінералу в сульфатній кислоті виділився такий самий об'єм газу. До утвореного блакитного розчину, що містив тільки один вид катіонів і аніонів, додали надлишок розчину натрій сульфіді. Осад, що утворився, відфільтрували і висушили. Його маса склала 3,82 г. Визначте формулу мінералу.

4. Розшифруйте речовини, позначені літерами у схемі перетворень:



Напишіть відповідні хімічні рівняння, вказавши умови, за яких відбувається кожна реакція.

5. Розшифруйте речовини, позначені літерами в схемі перетворень:



Напишіть відповідні хімічні рівняння і запропонуйте можливі окисники для добування  $G$ .

6. Сульфід двовалентного металічного елемента  $X$  масою 22 г обробили надлишком хлоридної кислоти. Газ, який виділився, пропустили в розчин натрій гідроксиду об'ємом 50 мл з концентрацією лугу 7,5 моль/л. Внаслідок цього утворилися дві солі, причому в однакових кількостях речовини. Визначте відносну атомну масу елемента  $X$ .
7. Нагріванням суміші магній нітрату, кальцій карбонату і калій нітрату до завершення хімічних реакцій добуто твердий залишок, у якому маса оксидів становила 19,2 г, і суміш газів об'ємом 17,92 л (н. у.) із об'ємною часткою вуглекислого газу 25 %. Обчисліть масу вихідної суміші солей.

8. Суміш однакових мас гідриду і фосфіду лужного елемента обробили водою. При цьому утворилася суміш газів із відносною густиною за азотом 0,2926. Визначте лужний елемент, сполуки якого взяли для дослідів.
9. Напишіть по два приклади рівнянь реакцій: а) між сіллю і металом; б) між сіллю і неметалом; в) між сіллю і оксидом; г) між сіллю і водою. Зважте на те, що продуктами цих реакцій мають бути лише солі.
10. При спалюванні 6,16 г органічної речовини  $X$ , до складу молекул якої входять атоми Карбону, Гідрогену і елемента  $Z$ , утворилося 6,27 л (н. у.) вуглекислого газу та 7,56 мл води.
- Виведіть формулу речовини  $X$ , якщо молекула  $X$  містить один атом  $Z$ .
  - Обчисліть масу кисню, яка вступила в реакцію з  $X$ .
  - Для чого використовують речовину  $X$ ?