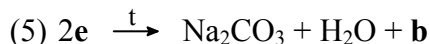
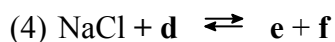
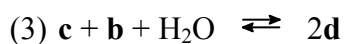
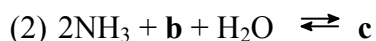
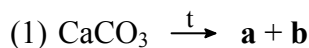


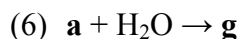
Задача 1

Калцинираната сода (Na_2CO_3) намира практическо приложение в различни химични производства: на стъкло, перилни препарати, в хартиената и в кожарската промишленост, в металургията, за пречистване на води и др. Съвременното производство на калцинирана сода се основава на метода, предложен от белгийския инженер Солвей. По този метод се получава калцинирана сода и в „СОЛВЕЙ СОДИ“ АД – Девня, където се произвежда 1/6 от световното производство на калцинирана сода. Суровини за производството са варовик (CaCO_3), каменна сол (NaCl), амоняк и вода.

Получаването на калцинирана сода става в резултат на последователно протичане на следните реакции:



Поради ниската разтворимост на продукта **e**, при процеса (4) преимуществено протича правата реакция. Вложеният в производството амоняк се регенерира (възстановява) и отново се връща в производството, като разтворът на страничния продукт **f** се обработва по схемата по-долу:



1. Определете кои са неизвестните вещества **a**, **b**, **c**, **d**, **e**, **f**, **g** и напишете химичните уравнения на процесите от (1) до (7).

В содовите заводи се използва наситен разтвор на натриев хлорид, който се пречиства от механични примеси и разтворени соли.

2. Изчислете съдържанието (в масови %) на изотопите на хлора в чист натриев хлорид, като знаете, че:

- натрият има един стабилен изотоп;

- хлорът има два стабилни изотопа - ^{35}Cl и ^{37}Cl ;

- молните маси на натриев хлорид и натрий са 58.48 g/mol и 22.99 g/mol, съответно.

При производството на 1 тон Na_2CO_3 отпаднат 1.1 тона CaCl_2 под формата на разтвори с молна концентрация 0.9–1.1 mol/dm³. Тези отпадни разтвори трябва да се съхраняват безопасно, защото изпускането им в околната среда би създавало сериозни екологични проблеми.

3. Изчислете в какви граници е обемът на отпадния солеви разтвор на CaCl_2 за всеки тон произведена калцинирана сода.

В някои предприятия газът **b** се произвежда в пещи, в които протичат едновременно два процеса: изгаряне на кокс и термично разлагане на варовик (за сметка на топлината, отделена при изгаряне на кокса). Кислородът, необходим за изгаряне на кокса, се въвежда в стехиометрично количество с въздух.

4. а) Изразете процесите, които протичат в пещта, с химични уравнения.

- б) Изчислете обемния процентен състав φ на газа **b** в газовата смес, която се отделя от пещта при разлагането на 1 kmol CaCO_3 . Топлината, необходима за термичното разлагане на 1 kmol CaCO_3 , е $16.4 \times 10^4 \text{ kJ}$. Приемете, че коксът, който изгаря в пещта, е чист въглерод и топлината, която се отделя при този процес, е $33.9 \times 10^3 \text{ kJ/kg}$. Топлинните загуби да се пренебрегнат.

Приемете, че съставът на въздуха е 21 об. % O_2 и 79 об. % N_2 .

Задача 2

Морската вода съдържа 35 g/L разтворени соли, като най-много от металните йони в тях е този на натрий – 30.6 %. Следва го магнезий, който е 12.1 % от количеството на натрий и това прави морската вода изгоден суровинен източник за магнезий. Извличането на магнезий може да стане по следния начин: към водата се добавя варно мляко (наситен разтвор на калциев хидроксид) и се получава утайка от магнезиев хидроксид, която се отделя чрез филтруване, след което се разтваря в сярна киселина.

- 1 Изразете с изравнени химични уравнения двата процеса: а) получаване на утайката от магнезиев хидроксид и б) разтваряне на утайката в сярна киселина.

Магнезиев сулфат се среща в различни природни минерали, като винаги е под формата на кристалохидрат – съдържа кристализационна вода. Най-разпространен от тях е минералът *еспомит*, който е природен аналог на фармацевтичен препарат със същия (качествен и количествен) състав, известен с търговското име *Английска (Епсомова) сол*.

- 2 Определете емпиричната формула на английска сол, ако след като се добави бариев хлорид към воден разтвор, съдържащ 0.500 g от нея, се получава 0.473 g утайка.
- 3 Пресметнете в колко литра морска вода се съдържа магнезият, от който може да се произведе 1.00 kg английска сол, ако производствените загуби са 27.5 %.

Магнезий е есенциален елемент – необходим е за нормалното функциониране на човешкия организъм. Дневната потребност на човек от магнезий е 400 mg и се доставя с храната; над 430 mg магнезий на ден имат неблагоприятно въздействие. Магнезий се отделя чрез бъбреците, като само 5 % от абсорбираното количество се изнася с урината.

Английската сол има слабително действие и е популярна като средство за отслабване. Такава „рецепта” в Интернет-форум препоръчва: една опаковка английска сол (30 g) да се разтвори във вода и да се изпие на два пъти за един ден.

- 4 Като се има предвид, че 38 % от магнезиевия препарат се абсорбира от организма (останалият се изхвърля непроменен), то колко дни, след такава интервенция, ще се възстанови магнезиевият баланс в организма? (Приемете, че през това време не се поема никакъв друг магнезий.)

Задача 3

Съединенията **A** и **B** са изомери с молекулна формула $C_9H_{19}Br$. При нагряването на всеки от тях с алкохолен разтвор на калиева основа (KOH/C_2H_5OH) се получава един и същ алкен **C**. При хидрогенирането на **C** се получава 2,3,3,4-тетраметилпентан (съединението **D**).

1. Напишете структурните формули на съединенията **A**, **B** и **C**, наменувайте ги по IUPAC и напишете уравнения на реакциите за получаване и редукция на **C**.
2. Изразете взаимодействието на **C**:
 - а) с разреден воден разтвор на калиев перманганат при 20 °C;
 - б) с Br_2/CCl_4 ;
 - в) хидратацията на **C**, като посочите условията, в които се извършва реакцията; наменувайте получените органични продукти по IUPAC.

Задача 4

Органичното съединение **A** не взаимодейства с натриев хидроксид, но взаимодейства с метален натрий и се окислява от кислорода на въздуха в присъствие на катализатор мед и нагряване. Полученият в резултат на това окисление продукт реагира с амониачен разтвор на Ag_2O и се получава органичното съединение **B** ($C_6H_{12}O_2$). **B** реагира с натриев хидроксид и продуктът на това взаимодействие след нагряване в присъствие на $NaOH$ отделя CO_2 , като се получава въглеродород **B**, от който при взаимодействие с Br_2 и облъчване с UV светлина се получава само едно монобромнопроизводно. Взаимодействието на 2 мола от това монобромно производно с метален натрий води до получаването на 1 мол 2,2,5,5-тетраметилхексан.

1. Напишете структурните формули на органичните съединения **A**, **B** и **B** и ги наменувайте по IUPAC.
2. Изразете с химични уравнения взаимодействието на **A** с метален натрий, на **B** с натриев хидроксид и на монобромното производното на **B** с метален натрий.

От съединението **A**, при нагряване при 160 °C в присъствие на к. H₂SO₄, се получава съединението **Г**, а взаимодействието на **A** с HBr води до получаване на съединението **Д**. При взаимодействие на **Г** с HBr се получават продуктите **Д** и **Е**, които са позиционни изомери.

3. Изразете с химични уравнения превръщанията на **A** до съединенията **Г** и **Д**.
4. Изразете с химично уравнение взаимодействието на **Г** с HBr. Кой от продуктите (**Д** или **Е**) ще се получи в по-голямо количество и защо?
5. Наименувайте органичните съединения **Г**, **Д** и **Е** по IUPAC.