

**МОМН, 43-та НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО ХИМИЯ И
ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА – 2011 година**

Областен кръг, 26-ти февруари
IX-ти клас

Задача 1

В промишлени мащаби амоняк се получава чрез пряк синтез от азот и водород.

1. Изразете процеса на амонячен синтез с изравнено химично уравнение и отбележете условията на протичането му.

Исходната газова смес за синтез на амоняк може да се получи по следния начин: а) Метан се изгаря в недостатъчно количество, обогатен на кислород въздух*, така че да се образува въглероден оксид и водород; б) След това продуктите на реакцията се подлагат на действие на водна пара в присъствие на катализатор. След отделяне на въглеродния диоксид, остава газова смес с такъв качествен и количествен състав, какъвто е необходим в производството на амоняк.

2. Изразете описаните два процеса (а и б) с изравнени химични уравнения.
3. Като приемете, че тези процеси протичат докрай, изчислете обемния процентен състав на кислорода в използвания за изгаряне на метана въздух.
4. Какъв е характерът на химичните връзки в молекулите на метан, амоняк и вода? Какъв тип са тези връзки (σ или π)?
5. Какъв е видът хибридизация на атомните орбитали на централните атоми в тези молекули? Определете пространствения строеж и полярността на молекулите.
6. Обяснете защо е възможно образуването на амониев йон от амоняк?

* Съставът на атмосферния въздух е ≈ 21 об. % O_2 и ≈ 78 об. % N_2 .

Задача 2

Фермер искал да повиши добива от 5 декара насаждения. За целта наторил земята с 200 кг от следните азотни торове: амониева селитра NH_4NO_3 , карбамид $(NH_2)_2CO$ и натриева селитра $NaNO_3$ в масово съотношение 5:7:3.

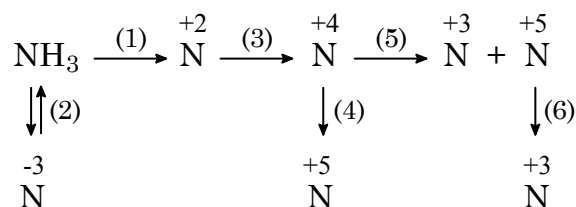
- а) Достатъчен ли е добавеният тор, ако:

- необходимото количество активно вещество (N_2) за вегетацията на растенията е 10 кг за декар.
- 25% от внесеното в почвата количество азот се губи по различни механизми.

б) Какви са последиците при недостиг и при излишък на азотни торове в земеделските земи от екологична гледна точка?

в) Кръговратът на азота в природата включва различни химични съединения, в които азотът се намира в различни степени на окисление.

Изразете с химични уравнения взаимодействията от (1) до (6), протичащи по следната схема:



Задача 3

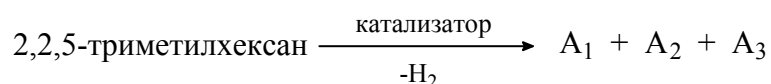
Проба, съдържаща 39.5 g амониев хидрогенкарбонат и 42.0 g натриев хидрогенкарбонат, е нагрята при 200 °C.

1. Изразете с изравнени химични уравнения протичащите реакции.
2. Как се наричат тези процеси?
3. Изчислете съотношението между количествата вещества на отделените газове.
4. Какъв е химичният характер на воден разтвор на всеки от отделените газове? Обосновете отговора си с химични уравнения.
5. Как се наричат в бита веществата амониев хидрогенкарбонат и натриев хидрогенкарбонат и за какво се използват? Обяснете защо намират такова приложение.

Задача 4

1. Напишете структурните формули на изомерните **алкани със шест въглеродни атома**, въглеродната верига на които отговаря на следните условия:
 - а) изградена е **само от първични и вторични** въглеродни атоми;
 - б) изградена е от първични, вторични и **само един третичен** въглероден атом;

- в) изградена е от първични, вторични и само един четвъртичен въглероден атом;
- г) Какъв вид изомери са съединенията от точки а), б) и в)? Дайте определение. Наименувайте ги по IUPAC.
2. Напишете съкратената структурна формула на **алкана** 2,2,5-триметилхексан.
- Напишете молекулната му формула и определете масовата част на въглерода и водорода в съединението.
3. Дехидрогенирането на 2,2,5-триметилхексан протича по уравнението:



Съединенията A₁, A₂, и A₃ са изомерни алкени.

- а) Напишете съкратените структурни формули на тези алкени. Наименувайте ги по IUPAC. Какъв вид изомери са тези съединения?
- б) За кое от съединенията (A₁, A₂, и A₃) могат да се напишат два геометрични изомери? Напишете съкратените структурни формули на тези изомери.

ПОМОЩНА ИНФОРМАЦИЯ

Относителни атомни маси:

H – 1; C – 12; O – 16; Na – 23; N – 14.