

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

Областен кръг, 26-ти февруари

X-ти - XII-ти клас

Задача 1

Консумирането на готварска сол в по-големи количества е вредно за човешкия организъм, тъй като води до повишаване на кръвното налягане. Препоръчва се употребата на сол в храната да се ограничи, а в някои случаи да се прекрати. Като заместител на готварската сол в практиката се използва KCl, но той не замества вкуса на NaCl. За това в магазините се продава смес от KCl и NaCl, която съдържа от 30 % до 70 % KCl. За анализ на такъв търговски заместител, 2.00 g от него са разтворени във вода и към разтвора е добавен излишък от сребърен нитрат. Получената бяла утайка има маса 4.59 g.

1. Изразете протичащите процеси с изравнени химични уравнения и определете масовата част на KCl и NaCl в пробата.

Бялата утайка се разтваря напълно в разтвор на амоняк.

2. Изразете процеса с изравнено химично уравнение и наменувайте полученото вещество.
3. Какъв вид съединение е то?

Ако бялата утайка се изложи на светлина, тя бързо потъмнява и след кратко време добива черен цвят.

4. Изразете процеса с химично уравнение.
5. Как се нарича процесът, който протича при взаимодействие на веществата със светлина?
6. Посочете по един пример за такъв процес:
 - а) от практиката;
 - б) в природата.

Задача 2

Алкалните и алкалоземните хидроксиди са способни да поглъщат въглероден диоксид, при което се получава карбонат на съответния метал. Това взаимодействие може да се използва за почистване на въздуха в затворени помещения от отделяния при дишане въглероден диоксид. В космическите кораби

за тази цел се използват батерии с гранулиран литиев хидроксид, като за по-ефективно извличане на диоксида, процесът се извършва при температура 150 °C.

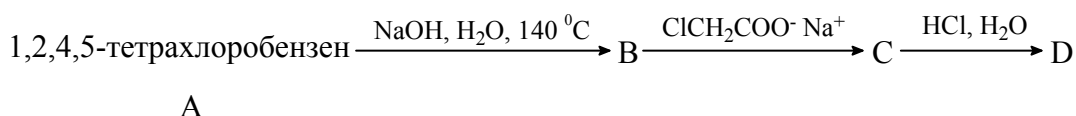
- 1 Изразете с химично уравнение това взаимодействие, като означите фазовото състояние на всички участници.

Най-общо, при дишането се доставя кислород на тъканите в организма и се отстранява въглеродният диоксид от белия дроб. При умерено физическо натоварване за това са необходими 40 – 60 L въздух на човек за минута, като в издишания въздух се съдържа 4-6 %(об.) повече въглероден диоксид.

- 2 Каква минимална маса литиев хидроксид трябва да съдържа батерия за почистване на въздуха в космически кораб, който ще лети две седмици с двама космонавти на борда, ако въздухът в кораба е с налягане 1 atm, температура 20 °C и състав 78 %(об.) азот и 22 %(об.) кислород?
- 3 Колко ще продължи полетът на същия космически апарат, ако батерията за почистване на въздуха е заредена не с литиев хидроксид, а с 258 kg бариев хидроксид?
- 4 Обяснете кратко, но обосновано, защо за почистване на въздуха в космически кораби не се използва бариев хидроксид, който е много по-евтин от литиев хидроксид.

Задача 3

Хербицидът “**2,4,5-T**”, който се използва като дефолиант, е синтезиран по следната реакционна схема:



Съединенията **B**, **C** и **D** са органични и **B** има молекулна формула $\text{C}_6\text{H}_2\text{Cl}_3\text{NaO}$.

При първия етап на реакцията е необходимо температурата да се следи стриктно, тъй като при повишаването ѝ над 160 °C като страничен продукт се получава силно токсичното съединение **E**, което принадлежи към групата на *Диоксините** (съединението **E** е с молекулна формула $\text{C}_{12}\text{H}_4\text{Cl}_4\text{O}_2$).

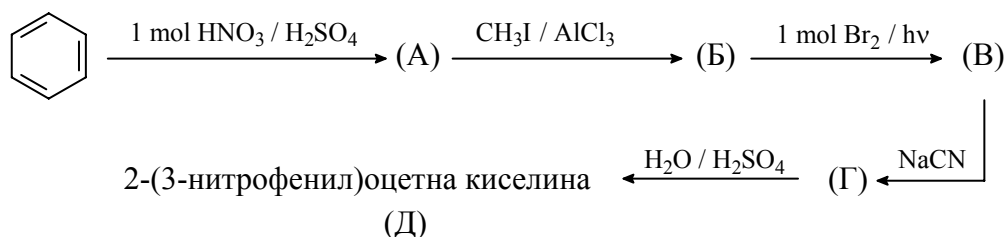
1. Напишете уравнение за получаване на **A**, като използвате бензен като изходно съединение.

2. Напишете уравнения на реакциите за получаване на съединенията **B**, **C**, **D** и **E**.
3. Изразете взаимодействието на съединението **D** с 2-пропанол в присъствие на каталитични количества концентрирана сярна киселина при нагряване. Какъв е видът на протичащия процес?

**Диоксините са полихалогенирани органични съединения, които са силно токсични и проявяват канцерогенно и тератогенно действие.*

Задача 4

2-(3-нитрофенил)оцетната киселина може да се получи от бензен, като се използват следните последователни превръщания:



1. Напишете химичните уравнения за всяко от превръщанията, като запишете органичните съединенията **A**, **Б**, **В**, **Г** и **Д** със структурни формули и наменувайте съединенията **A**, **Б**, **В**, и **Г** по IUPAC;
2. Изразете с химично уравнение взаимодействието на **Б** с Br_2 и кат. AlCl_3 . Напишете структурните формули на получаващите се монобромни производни.

Съединението **Д** взаимодейства с алкални хидроксиди, PCl_5 и амоняк при нагряване.

3. С изравнени химични уравнения изразете тези взаимодействия. Наменувайте получените органични продукти по IUPAC. Към кои класове съединения принадлежи всеки един от продуктите на тези взаимодействия?

Периодична таблица на химичните елементи

IA												VIIIA					
1 H 1,0												IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	2 He 4,0
3 Li 7,0	4 Be 9,0											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,0
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,0	15 P 31,0	16 S 32,0	17 Cl 35,5	18 Ar 40,0
		IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	← VIIIB →				IB	IIB					
19 K 39,0	20 Ca 40,0	21 Sc 45,0	22 Ti 48,0	23 V 51,0	24 Cr 52,0	25 Mn 55,0	26 Fe 56,0	27 Co 59,0	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 75,0	34 Se 79,0	35 Br 80,0	36 Kr 84,0
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 89,0	40 Zr 91,2	41 Nb 93,0	42 Mo 96,0	43 Tc (97)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128,0	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57 La 138,9	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226	89 Ac (227)	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 xxx	111 xxx	112 xxx						

лантаноиди	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 140	61 Pm (147)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 162	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (255)	103 Lr (256)