

Задача 1

При нагряване на варовита (или т.нар. „твърда“) вода върху стените на домакински съдове, парни котли или нагреватели се отлага котлен камък. Ако приемем, че химичният състав на котления камък е същият като този на варовика:

1. Напишете химичната формула на котления камък. Към кой клас химични съединения принадлежи?
2. Изразете с изравнено химично уравнение получаването на котлен камък от варовита вода (процесът е аналогичен на отлагането на варовик в пещерите).

За почистване на лабораторен топлообменник от натрупания котлен камък, той е потопен в съд, съдържащ 14,0 kg 5% разтвор на солна киселина (приемете, че топлообменникът е изработен от материал, който не взаимодейства със солна киселина). След приключване на реакцията, почистеният топлообменник е изваден от съда, изсушен и претеглен – масата му намаляла с 300,0 g.

3. Изразете с изравнено химично уравнение реакцията, протичаща при почистването на котления камък.
4. Как и с колко се е изменила (увеличила, намаляла, не се е променила) масата на разтвора, който е използван за почистване? Подкрепете отговора си с изчисления.

За пълната неутрализация на този разтвор бил използван разтвор на натриева основа с концентрация 2 mol/L.

5. Изразете с изравнено химично уравнение протичащата реакция.
6. Какъв обем от разтвора на натриева основа е бил изразходван?

Задача 2

Пластмасов съд, напълнен със сероводород при нормални условия (н.у.), има маса 158,50 g, а когато се напълни с амоняк при същите условия, масата му е 150,00 g.

1. Изчислете обема (в m³) и масата (в g) на съда.
2. Колко атома водород се съдържат в сероводорода и колко – в амоняка, с които съдът е пълнен последователно.

Ако същият пластмасов съд се напълни при н.у. с газова смес, състояща се от неизвестен газ и амоняк в обемно отношение 1:1, неговата маса ще бъде 157,75 g. Определете:

3. Молната маса на неизвестния газ.
4. Кой е този газ, ако знаете, че молекулата му се състои от атоми на един и същ химичен елемент. Напишете молекулната му формула.

Сероводородът и амонякът се разтварят във вода, като взаимодействат с нея. Взаимодействието на разтворения сероводород с вода е подобно на това, което протича във воден разтвор на хлороводород.

5. Изразете с химични уравнения процесите, които протичат при разтваряне на тези газове във вода.
6. Какъв е характерът на водните разтвори на сероводород и амоняк?
7. Как качествено можете да разпознаете водните разтвори на сероводород и амоняк?

В зависимост от условията, окислителният процес, който протича при изгаряне на амоняк, води до получаване на различни продукти. Различни продукти се получават и при окисление на сероводород в среди с различно количество кислород – в по-бедна на кислород среда продуктите на реакцията нямат вредно влияние върху околната среда, докато в богата на кислород среда един от реакционните продукти е причинител на киселинни дъждове.

8. Изразете с изравнени химични уравнения (две за амоняк и две за сероводород) описаните по-горе процеси на окисление на сероводород и амоняк.

Задача 3

1. Как се изменя химичният характер на елементите от IVA група (C, Si, Ge, Sn, Pb) и какви са характерните им степени на окисление в неорганичните им съединения?
2. Кой елемент от IVA група е най-разпространен в земната кора?
3. При достатъчно висока температура, възможно ли е директното взаимодействие на силиций с водород по уравнението: $\text{Si} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{SiH}_4$?
4. Напишете наименованията на съединенията SiC и Na₂SiO₃ и определете степента на окисление на Si в тях.
5. Изразете с изравнено химично уравнение реакцията, при която се получава Na₂SiO₃.

За повишаване механичната и термична устойчивост на различни строителни материали към тях се добавя воден разтвор на Na₂SiO₃.

Един килограм строителен материал, който съдържа 36,0 мас.% SiO₂, е смесен със 100 mL воден разтвор на Na₂SiO₃ с концентрация 0,7 mol.L⁻¹.

6. Пресметнете:
 - а) Масата на Si (в g) в строителния материал след добавянето на Na₂SiO₃.
 - б) С колко процента се е променила масовата част на Si в строителния материал след добавянето на Na₂SiO₃, ако плътността на добавения разтвор е 1000 kg.m⁻³ ?

Задача 4

Феромоните са вещества, отделяни от живите организми, които предизвикват специфични ответни реакции у индивиди от същия вид. Съединението **A** е феромон, отделян от женските представители на тигровия молец (семейство *Arctiidae*), за да привличат мъжките. Съединението **A** е алкан с молна маса 254 g/mol, за който е известно, че има разклонена верига с метилова група при втория въглероден атом.

1. Определете колко въглеродни атома има съединението **A**. Обосновете отговора си с изчисления.
2. Напишете молекулната и структурната формули на съединението **A**.
3. Изразете с изравнени химични уравнения:
 - а) горенето на **A**;
 - б) взаимодействието на **A** с бром при облъчване със светлина.
4. Напишете структурната формула на изомер на съединението **A**, който съдържа само първични и вторични въглеродни атоми. Напишете структурната формула на хомолог на **A**, който съдържа четири въглеродни атома.

Периодична таблица на химичните елементи

VIIA																	VIII
IA																	IIA
1 H 1,0																	
3 Li 7,0	4 Be 9,0																
11 Na 23,0	12 Mg 24,3																
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)