Приложение 11

Получение некоторых газов

Формула газа	Способы получения	
	в лаборатории	в промышленности
H_2	$Zn + \underset{20\%}{H_2SO_4} = ZnSO_4 + H_2\uparrow$, $Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$, $2Al + 2NaOH + 6H_2O =$ $= 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$	$C + H_2O \overset{t}{\rightleftarrows} CO + H_2$, $2H_2O \xrightarrow[Ba(OH)_2]{\text{эл. ток}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$, $2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{эл. ток}}$ $\longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$, $CH_4 + H_2O \overset{t}{\rightleftarrows} CO + 3H_2$
O_2	$2KMnO_4 \overset{t}{=} K_2MnO_4 + MnO_2 +$ $+ O_2\uparrow$, $2KClO_3 \overset{t}{=} 2KCl + 3O_2\uparrow$, $2H_2O_2 \overset{MnO_2}{=\!=} 2H_2O + O_2\uparrow$	Из жидкого воздуха
O_3	$3O_2 \xrightarrow{\text{эл. разряд}} 2O_3$	
F_2	$2MnF_4 \overset{t}{=} 2MnF_3 + F_2\uparrow$	$2KF \cdot HF \xrightarrow{t,\ \text{эл. ток}}$ $\longrightarrow 2KF + H_2\uparrow + F_2\uparrow$
Cl_2	$MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2\uparrow +$ $+ 2H_2O$, $2KMnO_4 + 16HCl = 2MnCl_2 +$ $+ 5Cl_2\uparrow + 2KCl + 8H_2O$, $KClO_3 + 6HCl = KCl + 3Cl_2\uparrow +$ $+ 3H_2O$	$2NaCl + 2H_2O \xrightarrow{\text{эл. ток}}$ $\longrightarrow 2NaOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$
HCl	$NaCl_{\text{тв.}} + \underset{96\%}{H_2SO_4} \overset{t}{=} NaHSO_4 +$ $+ HCl\uparrow$	$H_2 + Cl_2 = 2HCl$, $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{\text{свет}} CH_3Cl +$ $+ HCl$
H_2S	$H_2 + S \overset{t}{=} H_2S$, $FeS + \underset{20\%}{H_2SO_4} = FeSO_4 + H_2S\uparrow$	—

Окончание табл.

Формула газа	Способы получения	
	в лаборатории	в промышленности
SO_2	$Na_2SO_{3,\,тв} + 2H_2SO_{4,\,конц} \overset{t}{=} 2NaHSO_4 + H_2O + SO_2\uparrow$, $Cu + 2H_2SO_{4,\,конц} \overset{t}{=} CuSO_4 + 2H_2O + SO_2\uparrow$	$S + O_2 \overset{t}{=} SO_2$ $4FeS_2 + 11O_2 \overset{t}{=} 8SO_2\uparrow + 2Fe_2O_3$
N_2	$NH_4NO_2 \overset{t}{=} N_2\uparrow + 2H_2O$, $KNO_2 + NH_4Cl \overset{t}{=} N_2\uparrow + KCl + 2H_2O$	Из жидкого воздуха
NH_3	$Ca(OH)_{2,\,тв} + 2NH_4Cl_{тв} = CaCl_2 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$	$N_2 + 3H_2 \overset{t,\,p,\,Fe}{\rightleftarrows} 2NH_3$
NO	$3Cu + 8HNO_3(30\%) = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO\uparrow + 4H_2O$, $2KNO_2 + 2KI + 2H_2SO_4 = 2K_2SO_4 + I_2 + 2NO\uparrow + 2H_2O$	$N_2 + O_2 \xrightarrow{эл.\ разряд} 2NO$, $4NH_3 + 5O_2 \overset{Pt}{=\!=} 4NO + 6H_2O$
NO_2	$Cu + 4HNO_3(68\%) = Cu(NO_3)_2 + NO_2\uparrow + 2H_2O$, $2Pb(NO_3)_2 \overset{t}{=} 2PbO + 4NO_2\uparrow + O_2\uparrow$	$2NO + O_2 = 2NO_2$
CO	$HCOOH \xrightarrow{H_2SO_4\,(96\%)} CO\uparrow + H_2O$, $Zn + CaCO_3 \overset{t}{=} CaO + ZnO + CO\uparrow$	$CO_2 + C \overset{t}{\rightleftarrows} 2CO$, $C + H_2O \overset{t}{=} CO + H_2$, $CH_4 + H_2O \overset{t}{=} CO + 3H_2$
CO_2	$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O$	$CaCO_3 \overset{t}{=} CaO + CO_2\uparrow$, $C + O_2 = CO_2$
CH_4	$CH_3COONa + NaOH \overset{t}{=} Na_2CO_3 + CH_4\uparrow + H_2O$	Метан — природный газ