

위험물 산업기사 반응식

No	품명	반응식
★	반응식을 쓰는 문제(필답형)	별의 개수는 실기시험 2008년 1회~2018년 4회까지 출제되었던 것. 별이 없는 것은 2008년 이전에는 나왔으나 이후로 출제되지 않은 것.
★	반응식을 쓰는 문제(작업형)	
★	반응시 생성물질을 쓰는 문제(필답형)	
★	반응시 생성물질을 쓰는 문제(작업형)	
★	계산 문제에 필요한 반응식	
★	생성물질 4가지 쓰는 문제(작업형)	
★	지문에 명시된 반응식	
1	제1종 분말 분해식(NaHCO ₃)	270℃ 분해식 ★★ $2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (탄산수소나트륨) (탄산나트륨) (이산화탄소) (물)
		850℃ 분해식 ★★ $2 \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} + 2 \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (탄산수소나트륨) (산화나트륨) (이산화탄소) (물)
2	제 2종 분말 분해식(KHCO ₃) ★★★	$2 \text{KHCO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (탄산수소칼륨) (탄산칼륨) (이산화탄소) (물)
3	제 3종 분말 분해식(NH ₄ H ₂ PO ₄)	1차 분해식(190℃) ★ $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4$ (인산암모늄) (암모니아) (오르소인산)
		2차 분해식 ★ $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{HPO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (인산암모늄) (암모니아) (메타인산) (물)
4	과망간산칼륨 + 염산	$2 \text{KMnO}_4 + 16 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{KCl} + 2 \text{MnCl}_2 + 8 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{Cl}_2$ (과망간산칼륨) (염산) (염화칼륨) (염화망간) (물) (염소)
5	과망간산칼륨 + 황산(묽은 황산) ★ ★ ★ ★	$4 \text{KMnO}_4 + 6 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{K}_2\text{SO}_4 + 4 \text{MnSO}_4 + 6 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{O}_2$ (과망간산칼륨) (황산) (황산칼륨) (황산망간) (물) (산소)
6	과망간산칼륨 열 분해식 ★ ★ ★ ★ ★	$2 \text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ (과망간산칼륨) (망간산칼륨) (이산화망간) (산소)
7	과산화나트륨 + 물 ★ ★ ★	$2 \text{Na}_2\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{NaOH} + \text{O}_2$ (과산화나트륨) (물) (수산화나트륨) (산소)
8	과산화나트륨 + 이산화탄소 ★★	$2 \text{Na}_2\text{O}_2 + 2 \text{CO}_2 \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ (과산화나트륨) (이산화탄소) (탄산나트륨) (산소)
9	과산화나트륨 분해식 ★★★	$2 \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{O} + \text{O}_2$ (과산화나트륨) (산화나트륨) (산소)
10	과산화바륨 + 물	$2 \text{BaO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Ba(OH)}_2 + \text{O}_2$ (과산화바륨) (물) (수산화바륨) (산소)
11	과산화바륨 + 염산	$\text{BaO}_2 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$ (과산화바륨) (염산) (염화바륨) (과산화수소)
12	과산화바륨 + 황산	$\text{BaO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ (과산화바륨) (황산) (황산바륨) (과산화수소)
13	과산화수소 + 히드라진 ★★★	$2 \text{H}_2\text{O}_2 + \text{N}_2\text{H}_4 \rightarrow 4 \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$ (과산화수소) (히드라진) (물) (질소)
14	과산화수소 분해식 ★★★	$2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ (과산화수소) (물) (산소)
15	과산화칼륨 + 물	$2 \text{K}_2\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{KOH} + \text{O}_2$ (과산화칼륨) (물) (수산화칼륨) (산소)
16	과산화칼륨 분해식	$2 \text{K}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{K}_2\text{O} + \text{O}_2$ (과산화칼륨) (산화칼륨) (산소)
17	과염소산 분해식 ★	$\text{HClO}_4 \rightarrow \text{HCl} + 2 \text{O}_2$ (과염소산) (염산) (산소)
18	아염소산나트륨 + 알루미늄 ★	$3 \text{NaClO}_2 + 4 \text{Al} \rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{NaCl}$ (아염소산나트륨) (알루미늄) (산화알루미늄) (염화나트륨)
19	염소산나트륨 + 황산 ★	$6 \text{NaClO}_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3 \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{HClO}_4 + 4 \text{ClO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (염소산나트륨) (황산) (황산나트륨) (과염소산) (이산화염소) (물)

20	과염소산나트륨 + 염화칼륨	$\text{NaClO}_4 + \text{KCl} \rightarrow \text{KClO}_4 + \text{NaCl}$ (과염소산나트륨) (염화칼륨) (과염소산칼륨) (염화나트륨)
21	과염소산칼륨 610°C 열 분해식 ★★	$\text{KClO}_4 \rightarrow \text{KCl} + 2 \text{O}_2$ (과염소산칼륨) (염화칼륨) (산소)
22	구리 + 진한질산	$\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (구리) (진한질산) (질산구리) (이산화질소) (물)
23	나트륨 + 물 ★★★★★★★★	$2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$ (나트륨) (물) (수산화나트륨) (수소)
24	나트륨 + 에틸알코올 ★	$2 \text{Na} + 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow 2 \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$ (나트륨) (에틸알코올) (나트륨에틸레이트) (수소)
25	나트륨 + 이산화탄소	$4 \text{Na} + 3 \text{CO}_2 \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{C}$ (나트륨) (이산화탄소) (탄산나트륨) (탄소)
26	나트륨 연소식 ★	$4 \text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Na}_2\text{O}$ (나트륨) (산소) (산화나트륨)
27	니트로글리세린 열분해식 ★	$4 \text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3 \rightarrow 12 \text{CO}_2 + 6 \text{N}_2 + \text{O}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$ (니트로글리세린) (이산화탄소) (질소) (산소) (물)
28	니트로글리세린 제조법	$\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 + 3 \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{C-H}_2\text{SO}_4} \text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ (글리세린) (질산) (니트로글리세린) (물)
29	니트로벤젠 제조법	$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \xrightarrow[\text{니트로화}]{\text{C-H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (벤젠) (질산) (니트로벤젠) (물)
30	마그네슘 + 물 ★★★	$\text{Mg} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$ (마그네슘) (온수) (수산화마그네슘) (수소)
31	마그네슘 + 염산 ★	$\text{Mg} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$ (마그네슘) (염산) (염화마그네슘) (수소)
32	마그네슘 + 이산화탄소 ★★★	$2 \text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2 \text{MgO} + \text{C}$ (마그네슘) (이산화탄소) (산화마그네슘) (탄소)
33	마그네슘 + 황산 ★★	$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$ (마그네슘) (황산) (황산마그네슘) (수소)
34	마그네슘 연소식 ★★★	$2 \text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MgO}$ (마그네슘) (산소) (산화마그네슘)
35	메틸알코올 연소식 ★★★★	$2 \text{CH}_3\text{OH} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$ (메틸알코올) (산소) (이산화탄소) (물)
36	메틸리튬 + 물 ★	$(\text{CH}_3)\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} + \text{CH}_4$ (메틸리튬) (물) (수산화리튬) (메탄)
37	메탄 연소식 ★	$\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (메탄) (산소) (이산화탄소) (물)
38	삼산화크롬 + 물	$\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CrO}_4$ (삼산화크롬) (물) (크롬산)
39	삼산화크롬 열분해식 ★★★	$4 \text{CrO}_3 \rightarrow 2 \text{Cr}_2\text{O}_3 + 3 \text{O}_2$ (삼산화크롬) (산화크롬) (산소)
40	삼황화린 연소식(조해성 없는 황화린) ★★	$\text{P}_4\text{S}_3 + 8 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{P}_2\text{O}_5 + 3 \text{SO}_2$ (삼황화린) (산소) (오산화린) (아황산가스=이산화황)
41	수소화알루미늄리튬 + 물 ★	$\text{LiAlH}_4 + 4 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 + 4 \text{H}_2$ (수소화알루미늄리튬) (물) (수산화리튬) (수산화알루미늄) (수소)
42	수소화칼륨 + 물	$\text{KH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2$ (수소화칼륨) (물) (수산화칼륨) (수소)
43	아세톤 연소식 ★	$\text{CH}_3\text{COCH}_3 + 4 \text{O}_2 \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$ (아세톤) (산소) (이산화탄소) (물)
44	아세트산(초산) + 과산화나트륨 ★★★	$2 \text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}_2$ (아세트산=초산) (과산화나트륨) (아세트산나트륨) (과산화수소)
45	아세트산(초산) 연소식 ★★	$\text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (아세트산=초산) (산소) (이산화탄소) (물)
46	아세트알데히드 산화식	$2 \text{CH}_3\text{CHO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CH}_3\text{COOH}$ (아세트알데히드) (산소) (초산=아세트산)

47	아세틸렌 + 구리 ★	$C_2H_2 + 2 Cu \rightarrow Cu_2C_2 + H_2$ (아세틸렌) (구리) (구리아세틸리드) (수소)
48	아세틸렌 연소식 ★★★★★	$2 C_2H_2 + 5 O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 2 H_2O$ (아세틸렌) (산소) (이산화탄소) (물)
49	아연 + 염산 ★★☆	$Zn + 2 HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ (아연) (염산) (염화아연) (수소)
50	아연 + 황산 ★★★	$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$ (아연) (황산) (황산아연) (수소)
51	알루미늄 + 물 ★	$2 Al + 6 H_2O \rightarrow 2 Al(OH)_3 + 3 H_2$ (알루미늄) (물) (수산화알루미늄) (수소)
52	알루미늄 + 염산 ★	$2 Al + 6 HCl \rightarrow 2 AlCl_3 + 3 H_2$ (알루미늄) (염산) (염화알루미늄) (수소)
53	알루미늄 연소식 ★★	$4 Al + 3 O_2 \rightarrow 2 Al_2O_3$ (알루미늄) (산소) (산화알루미늄)
54	에틸알코올 + 칼륨 ★★★	$2 C_2H_5OH + 2 K \rightarrow 2 C_2H_5OK + H_2$ (에틸알코올) (칼륨) (칼륨에틸레이트) (수소)
55	에틸알코올 + 황산 [디에틸에테르 제조] ★	$2 C_2H_5OH \xrightarrow[\text{(탈수)}]{C-H_2SO_4} C_2H_5OC_2H_5 + H_2O$ (에틸알코올) (디에틸에테르) (수소)
56	에틸알코올 연소식 ★★★★★	$C_2H_5OH + 3 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 3 H_2O$ (에틸알코올) (산소) (이산화탄소) (물)
57	에틸렌 연소식 ★★	$C_2H_4 + PdCl_2 + H_2O \rightarrow CH_3CHO + Pd + 2 HCl$ (에틸렌) (염화팔라듐) (물) (아세트알데히드) (팔라듐) (염산)
58	염산 + 질산은 ☆	$HCl + AgNO_3 \rightarrow HNO_3 + AgCl$ (염산) (질산은) (질산) (염화은)
59	염소산칼륨 + 황산 ★★☆☆	$6 KClO_3 + 3 H_2SO_4 \rightarrow 3 K_2SO_4 + 4 ClO_2 + 2 HClO_4 + 2 H_2O$ (염소산칼륨) (황산) (황산칼륨) (이산화염소) (과염소산) (물)
60	염소산칼륨 + 유황 폭발 반응식 ☆	$2 KClO_3 + 3 S \rightarrow 2 KCl + 3 SO_2$ (염소산칼륨) (황) (염화칼륨) (이산화황=이산화황)
61	염소산칼륨 400℃ 열분해식	$2 KClO_3 \rightarrow 2 KCl + 3 O_2$ (염소산칼륨) (염화칼륨) (과염소산칼륨) (산소)
62	염소산칼륨 540~560℃ 열분해식 (완전분해)★★★★★	$2 KClO_3 \rightarrow 2 KCl + 3 O_2$ (염소산칼륨) (염화칼륨) (산소)
63	오황화린 + 물 ★★	$P_2S_5 + 8 H_2O \rightarrow 2 H_3PO_4 + 5 H_2S$ (오황화린) (물) (오르소인산) (황화수소)
64	오황화린 연소식 ★	$2 P_2S_5 + 15 O_2 \rightarrow 2 P_2O_5 + 10 SO_2$ (오황화린) (산소) (오산화린) (이산화황)
65	과산화수소 + 이산화망간(촉매 작용) ★	$2 H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2 H_2O + O_2$ (과산화수소) (이산화망간) (물) (산소)
66	이황화탄소 + 물(150℃) ★	$CS_2 + 2 H_2O \rightarrow 2 H_2S + CO_2$ (이황화탄소) (물) (황화수소) (이산화탄소)
67	이황화탄소 연소식 ★★★★★	$CS_2 + 3 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 SO_2$ (이황화탄소) (산소) (이산화탄소) (이산화황)
68	인화알루미늄 + 물 ★★★★★	$AlP + 3 H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + PH_3$ (인화알루미늄) (물) (수산화알루미늄) (포스핀=인화수소)
69	인화칼슘 + 물 ★★★★★	$Ca_3P_2 + 6 H_2O \rightarrow 3 Ca(OH)_2 + 2 PH_3$ (인화칼슘) (물) (수산화칼슘) (포스핀=인화수소)
70	적린 연소식 ★★	$4 P + 5 O_2 \rightarrow 2 P_2O_5$ (적린) (산소) (오산화린)
71	황린(백린) 연소식 ★★★★★	$P_4 + 5 O_2 \rightarrow 2 P_2O_5$ (황린) (산소) (오산화린)
72	황 연소식 ★★★★★	$S + O_2 \rightarrow SO_2$ (유황) (산소) (이산화황=이산화황)
73	중크롬산칼륨 열분해식 ★★	$4 K_2Cr_2O_7 \rightarrow 4 K_2CrO_4 + 2 Cr_2O_3 + 3 O_2$ (중크롬산칼륨) (크롬산칼륨) (산화크롬) (산소)

74	중크롬산암모늄 185℃ 열분해식 ★	$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$ (중크롬산암모늄) (산화크롬) (물) (질소)
75	질산 열분해식 ★★★	$4 \text{HNO}_3 \rightarrow 4 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ (질산) (이산화질소) (물) (산소)
76	질산암모늄 열분해식 ★★★★	$2 \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow 2 \text{N}_2 + 4 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ (질산암모늄) (질소) (물) (산소)
77	질산칼륨 열분해식 ★★★	$2 \text{KNO}_3 \rightarrow 2 \text{KNO}_2 + \text{O}_2$ (질산칼륨) (아질산칼륨) (산소)
78	철 + 염산 ★★★★★★	$\text{Fe} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ (철) (염산) (염화제이철) (수소)
79	초산에틸 제조	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow[\text{에스테르화}]{\text{C-H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ (초산=아세트산) (에틸알코올) (초산에틸) (물)
80	칼륨 + 물 ★	$2 \text{K} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{KOH} + \text{H}_2$ (칼륨) (물) (수산화칼륨) (수소)
81	칼륨 + 이산화탄소 ★★★★	$4 \text{K} + 3 \text{CO}_2 \rightarrow 2 \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{C}$ (칼륨) (이산화탄소) (탄산칼륨) (탄소)
82	칼슘 + 물 ★★	$\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$ (칼슘) (물) (수산화칼슘) (수소)
83	탄산마그네슘 산화식	$\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2$ (탄산마그네슘) (산화마그네슘) (이산화탄소)
84	냉각소화 산·알칼리 소화기 반응식 ★	$2 \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ (탄산수소나트륨) (황산) (황산나트륨) (이산화탄소) (물)
85	탄화알루미늄 + 물 ★★	$\text{Al}_4\text{C}_3 + 12 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{CH}_4$ (탄화알루미늄) (물) (수산화알루미늄) (메탄)
86	탄화칼슘 + 물 ★★★★★★★★★★★☆☆	$\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$ (탄화칼슘) (물) (수산화칼슘) (아세틸렌)
87	트리니트로톨루엔 분해식 ★★	$2 \text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3(\text{NO}_2)_3 \rightarrow 12 \text{CO} + 3 \text{N}_2 + 5 \text{H}_2 + 2 \text{C}$ (트리니트로톨루엔) (일산화탄소) (질소) (수소) (탄소)
88	트리니트로톨루엔 제조(합성과정) ★★★★	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 3 \text{HNO}_3 \xrightarrow[\text{니트로화}]{\text{C-H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_2\text{CH}_3(\text{NO}_2)_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ (톨루엔) (질산) (트리니트로톨루엔) (물)
89	트리에틸알루미늄 + 메틸알코올 ★★★★	$(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Al} + 3 \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{Al}(\text{CH}_3\text{O})_3 + 3 \text{C}_2\text{H}_6$ (트리에틸알루미늄) (메틸알코올) (트리메톡시알루미늄) (에탄)
90	트리에틸알루미늄 + 물 ★★★★★★★★★★★☆☆	$(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Al} + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{C}_2\text{H}_6$ (트리에틸알루미늄) (물) (수산화알루미늄) (에탄)
91	트리에틸알루미늄 연소식 ★★★★	$2 (\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{Al} + 21 \text{O}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 12 \text{CO}_2 + 15 \text{H}_2\text{O}$ (트리에틸알루미늄) (산소) (산화알루미늄) (이산화탄소) (물)