

# 흥까스와 함께하는 가스기능사 필기 핵심강의노트와 기출문제(2판1쇄)

Educational Producer For Your Success

편저자 : 흥경표

※ 정오 및 오탈자를 수정합니다. 앞으로 더욱더 좋은 양서를 만들 수 있도록 꾸준히 노력할 것을 약속드립니다. 감사합니다. (최종수정 : 2024.9.5.)

Page 위치	변경 전	변경 후																																																																																																																																																												
p18 표 내용 추가 (2023.8.29.)	<table border="1"> <tr> <td>이황화탄소</td> <td>CS<sub>2</sub></td> <td>68</td> <td>-40</td> <td>-</td> <td>10</td> <td>1.25~44</td> <td>무</td> <td>독</td> <td>90</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>에탄</td> <td>C<sub>2</sub>H<sub>6</sub></td> <td>30</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>3~12.5</td> <td>무</td> <td>가</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>에세인</td> <td>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub></td> <td>86</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1~9</td> <td>무</td> <td>가</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	이황화탄소	CS <sub>2</sub>	68	-40	-	10	1.25~44	무	독	90	-	-	에탄	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30	-	-	-	3~12.5	무	가	-	-	-	에세인	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	86	-	-	-	1~9	무	가	-	-	-																																																																																																																									
이황화탄소	CS <sub>2</sub>	68	-40	-	10	1.25~44	무	독	90	-	-																																																																																																																																																			
에탄	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30	-	-	-	3~12.5	무	가	-	-	-																																																																																																																																																			
에세인	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	86	-	-	-	1~9	무	가	-	-	-																																																																																																																																																			
p18 표 내용 수정 (표시된 부분 변경) (2024.1.26.)	<table border="1"> <tr> <td>에틸렌</td> <td>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub></td> <td>28</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2.7~36</td> <td>무</td> <td>가</td> <td>450</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>프로판</td> <td>C<sub>3</sub>H<sub>8</sub></td> <td>44</td> <td>-42.1</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2.1~9.5</td> <td>무</td> <td>가</td> <td>460~520</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>부탄</td> <td>C<sub>4</sub>H<sub>10</sub></td> <td>58</td> <td>-0.5</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1.8~8.4</td> <td>무</td> <td>가</td> <td>430~510</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>브롬화메탄</td> <td>CH<sub>3</sub>Br</td> <td>95</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>850</td> <td>13.5~14.5</td> <td>유</td> <td>독, 가</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>탄산가스</td> <td>CO<sub>2</sub></td> <td>44</td> <td>-78.5</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>무</td> <td>불</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>암모니아</td> <td>NH<sub>3</sub></td> <td>17</td> <td>-33.3</td> <td>-</td> <td>7338</td> <td>15~28</td> <td>유</td> <td>독, 가</td> <td>561</td> <td>적색리트머스지(청색변)</td> <td>물</td> </tr> <tr> <td>이황산가스</td> <td>SO<sub>2</sub></td> <td>64</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2520</td> <td>-</td> <td>유</td> <td>독</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>가, 탄, 물</td> </tr> <tr> <td>산화에틸렌</td> <td>C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O</td> <td>44</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2900</td> <td>3~80</td> <td>무</td> <td>독, 가</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>물</td> </tr> <tr> <td>포스겐</td> <td>COCl<sub>2</sub></td> <td>99</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>5</td> <td>-</td> <td>무</td> <td>독</td> <td>-</td> <td>하리슨시험지(심동색변)</td> <td>가, 소</td> </tr> <tr> <td>염소</td> <td>Cl<sub>2</sub></td> <td>71</td> <td>-</td> <td>144</td> <td>293</td> <td>-</td> <td>유</td> <td>독, 조</td> <td>-</td> <td>KI전분지(청색변)</td> <td>가, 탄, 소</td> </tr> <tr> <td>시아니화수소</td> <td>HCN</td> <td>27</td> <td>36</td> <td>+183.5</td> <td>140</td> <td>6~41</td> <td>무</td> <td>독, 가</td> <td>-</td> <td>질산구리벤젠지(청색)</td> <td>가</td> </tr> <tr> <td>염화메탄</td> <td>CH<sub>3</sub>CL</td> <td>50.5</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>100</td> <td>8.1~17.4</td> <td>유</td> <td>독, 가</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>물</td> </tr> <tr> <td>황화수소</td> <td>H<sub>2</sub>S</td> <td>34</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>444</td> <td>4.3~45</td> <td>유</td> <td>독, 가</td> <td>-</td> <td>연당지(흑색변)</td> <td>가, 탄</td> </tr> </table> <p>기존 : 흑색화염 → 8.1~17.4 로 변경</p>	에틸렌	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	28	-	-	-	2.7~36	무	가	450	-	-	프로판	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44	-42.1	-	-	2.1~9.5	무	가	460~520	-	-	부탄	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58	-0.5	-	-	1.8~8.4	무	가	430~510	-	-	브롬화메탄	CH <sub>3</sub> Br	95	-	-	850	13.5~14.5	유	독, 가	-	-	-	탄산가스	CO <sub>2</sub>	44	-78.5	-	-	-	무	불	-	-	-	암모니아	NH <sub>3</sub>	17	-33.3	-	7338	15~28	유	독, 가	561	적색리트머스지(청색변)	물	이황산가스	SO <sub>2</sub>	64	-	-	2520	-	유	독	-	-	가, 탄, 물	산화에틸렌	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	44	-	-	2900	3~80	무	독, 가	-	-	물	포스겐	COCl <sub>2</sub>	99	-	-	5	-	무	독	-	하리슨시험지(심동색변)	가, 소	염소	Cl <sub>2</sub>	71	-	144	293	-	유	독, 조	-	KI전분지(청색변)	가, 탄, 소	시아니화수소	HCN	27	36	+183.5	140	6~41	무	독, 가	-	질산구리벤젠지(청색)	가	염화메탄	CH <sub>3</sub> CL	50.5	-	-	100	8.1~17.4	유	독, 가	-	-	물	황화수소	H <sub>2</sub> S	34	-	-	444	4.3~45	유	독, 가	-	연당지(흑색변)	가, 탄	
에틸렌	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	28	-	-	-	2.7~36	무	가	450	-	-																																																																																																																																																			
프로판	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44	-42.1	-	-	2.1~9.5	무	가	460~520	-	-																																																																																																																																																			
부탄	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58	-0.5	-	-	1.8~8.4	무	가	430~510	-	-																																																																																																																																																			
브롬화메탄	CH <sub>3</sub> Br	95	-	-	850	13.5~14.5	유	독, 가	-	-	-																																																																																																																																																			
탄산가스	CO <sub>2</sub>	44	-78.5	-	-	-	무	불	-	-	-																																																																																																																																																			
암모니아	NH <sub>3</sub>	17	-33.3	-	7338	15~28	유	독, 가	561	적색리트머스지(청색변)	물																																																																																																																																																			
이황산가스	SO <sub>2</sub>	64	-	-	2520	-	유	독	-	-	가, 탄, 물																																																																																																																																																			
산화에틸렌	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	44	-	-	2900	3~80	무	독, 가	-	-	물																																																																																																																																																			
포스겐	COCl <sub>2</sub>	99	-	-	5	-	무	독	-	하리슨시험지(심동색변)	가, 소																																																																																																																																																			
염소	Cl <sub>2</sub>	71	-	144	293	-	유	독, 조	-	KI전분지(청색변)	가, 탄, 소																																																																																																																																																			
시아니화수소	HCN	27	36	+183.5	140	6~41	무	독, 가	-	질산구리벤젠지(청색)	가																																																																																																																																																			
염화메탄	CH <sub>3</sub> CL	50.5	-	-	100	8.1~17.4	유	독, 가	-	-	물																																																																																																																																																			
황화수소	H <sub>2</sub> S	34	-	-	444	4.3~45	유	독, 가	-	연당지(흑색변)	가, 탄																																																																																																																																																			
p21 내용 추가 (2023.8.29.)	<p>CH<sub>2</sub>CHCN   아크릴로니트릴, 666</p> <p>7) 처리설비 vs 충전설비</p> <table border="1"> <tr> <td>펌프</td> <td>펌프</td> </tr> <tr> <td>압축기</td> <td>압축기</td> </tr> <tr> <td>기화장치</td> <td>충전기</td> </tr> </table>	펌프	펌프	압축기	압축기	기화장치	충전기	<p>CH<sub>2</sub>=CHCN   아크릴로니트릴, 666</p> <p>(반응식) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>+HCN → CH<sub>2</sub>=CHCN</p> <p>7) 처리설비 vs 충전설비</p> <table border="1"> <tr> <td>펌프</td> <td>펌프</td> </tr> <tr> <td>압축기</td> <td>압축기</td> </tr> <tr> <td>기화장치</td> <td>충전기</td> </tr> </table> <p>💡 기화장치 구성 3요소 기화부, 제어부, 조압부</p>	펌프	펌프	압축기	압축기	기화장치	충전기																																																																																																																																																
펌프	펌프																																																																																																																																																													
압축기	압축기																																																																																																																																																													
기화장치	충전기																																																																																																																																																													
펌프	펌프																																																																																																																																																													
압축기	압축기																																																																																																																																																													
기화장치	충전기																																																																																																																																																													
p24 단위 변경 (2024.2.23.)	<p>1) 1J = 0.239cal = 1N · 1m 1MJ = 239kcal    즉, 1Kcal = <math>\frac{1}{239}</math> MJ = 4.18MJ</p>	<p>1) 1J = 0.239cal = 1N · 1m 1MJ = 239kcal    즉, 1Kcal = <math>\frac{1}{239}</math> MJ = 4.18kJ</p>																																																																																																																																																												
p28 도로폭 내용 추가 (2023.8.29.)	<p>• 도로폭 8m 이상 : 1.2m ) 사업소 4~8m : 1m ) 지하매설</p>	<p>• 도로폭 8m 이상 : 1.2m ) 사업소 4~8m : 1m ) 지하매설 4m 미만 : 0.8m</p>																																																																																																																																																												
p31 1) 내용 추가 (2023.8.29.)	<p>1) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>    FP × 3배 : TP(내압시험압력)                   최고충전압력                   FP × 1.8배 이상 : AP(기밀시험압력)</p>	<p>FP : 15℃에서 용기에 충전할 수 있는 가스 압력 중 최고 압력(P) 1) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>    FP × 3배 : TP(내압시험압력)                   최고충전압력                   FP × 1.8배 이상 : AP(기밀시험압력)</p>																																																																																																																																																												
p33 1) 예 추가 (2023.8.29.)	<p>1) 무계목 용기 - 이음새 없음</p>	<p>cf 재검사 항목 : 외관, 음향, 내압시험 1) 무계목 용기 - 이음새 없음</p>																																																																																																																																																												

# 흥까스와 함께하는 가스기능사 필기 핵심강의노트와 기출문제(2판1쇄)

Educational Producer For Your Success

Page 위치	변경 전	변경 후
p40 1) 용기 두 번째 내용 수정 (2023.8.29.)	<p>● 계목 <math>\begin{cases} 50L 이상 \\ 미만 \end{cases}</math></p> <p>5년마다 10년 초과시 3년마다</p> <p>● LPG 2년 (20년 이상) ※ 50L 미만은 4년 5년 (20년 미만)</p>	<p>● 무계목 <math>\begin{cases} 50L 이상 \\ 미만 \end{cases}</math> 5년마다 10년 초과시 3년마다</p> <p>● LPG 2년 (20년 이상) ※ 50L 미만은 4년 5년 (20년 미만) ※ 오래된 것은 자주 검사하자!</p>
p41 1. 공업용 용기색상 내용 추가 (2023.8.29.)	<p>1. 공업용 용기색상</p> <p>1) 공업용 가스 탄산(CO<sub>2</sub>) 산소(O<sub>2</sub>) 아세틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>) 수소(H<sub>2</sub>) 알루미늄(NH<sub>3</sub>) 염소(Cl<sub>2</sub>) 기타가스</p> <p>Tip: 용기색을 들고 감압압소가 노니는 (특산에서) (정탄산) 형태 (용)아래에 (수준)잔을 들어보자. (역압산)</p> <p>2) 의료용 가스 질(N<sub>2</sub>) 에틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) 일산화탄소(L-CO<sub>2</sub>) 싸이프로 프로판 이산화질소(N<sub>2</sub>O) 산소(O<sub>2</sub>) 헬륨(He)</p> <p>Tip: 해(감)위해 (탄)화)와 (정)아를 (주)고 (백)산쪽에 (고)고나니 (질)속 같은 받아오더</p>	<p>1. 공업용 용기색상</p> <p>1) 공업용 가스 탄산(CO<sub>2</sub>): 청 산소(O<sub>2</sub>): 녹 아세틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>): 황 수소(H<sub>2</sub>): 주황 알루미늄(NH<sub>3</sub>): 백 염소(Cl<sub>2</sub>): 갈색 기타 가스: 회색</p> <p>Tip: 용기색을 들고 감압압소가 노니는 (특산에서) (정탄산) 형태 (용)아래에 (수준)잔을 들어보자. (역압산)</p> <p>2) 의료용 가스 질소(N<sub>2</sub>): 흑 에틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>): 자주색 일산화탄소(L-CO<sub>2</sub>): 회색 싸이프로 프로판: 주황 이산화질소(N<sub>2</sub>O): 청 산소(O<sub>2</sub>): 백 헬륨(He): 갈색</p> <p>Tip: 해(감)위해 (탄)화)와 (정)아를 (주)고 (백)산쪽에 (고)고나니 (질)속 같은 받아오더</p>
p48 1) CNG 기준 사업장 경계 내용 추가 (2023.8.29.)	<p>1) CNG 기준</p> <p>사업장경계 10m 철도 30 고압전선 5 ———— 저압전선 1 ———— 화기 8(팔고) 도로 5(오시오)</p> <p>오 → 5m 저 → 자 → 5m</p>	<p>1) CNG 기준</p> <p>사업장경계 10m 이상(단, 방호벽 有 ⇒ 5m 이상) 철도 30 고압전선 5 ———— 저압전선 1 ———— 화기 8(팔고) 도로 5(오시오)</p> <p>오 → 5m 저 → 자 → 5m</p>
p49 단위 변경 (2024.9.5.)	<p>5) 전기 방식</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>회생 양극법(유전 양극법)</li> <li>외부전원법 ( T/B거리: 300m 이내 T/B거리: 500m 이내</li> <li>선택배류법: 배류기 설치</li> <li>강제배류법: 외부전원법 + 배류법의 혼합형</li> </ul>	<p>5) 전기 방식</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>회생 양극법(유전 양극법) → T/B거리: 300m 이내</li> <li>외부전원법 → T/B거리: 500m 이내</li> <li>선택배류법: 배류기 설치</li> <li>강제배류법: 외부전원법 + 선택배류법의 혼합형 ) T/B거리: 300m 이내</li> </ul>
p50 2) 통풍 시설 자연 내용 추가 (2023.8.29.)	<p>2) 통풍 시설</p> <p>● 자연: 1m<sup>2</sup> → 300cm<sup>2</sup> 예 10m<sup>2</sup> → 3,000cm<sup>2</sup> (통풍구 면적) 최소 2,400cm<sup>2</sup> 이하 → 갯수? 약 1.~ = 2개</p> <p>● 강제: 분당 0.5m<sup>3</sup>/분 예 3m<sup>2</sup> × 0.5 = 1.5m<sup>3</sup>/min</p>	<p>2) 통풍 시설</p> <p>● 자연: 1m<sup>2</sup> → 300cm<sup>2</sup> 비율, 설치기준 4가지(실기) 예 10m<sup>2</sup> → 3,000cm<sup>2</sup> (통풍구 면적) 최소 2,400cm<sup>2</sup> 이하 → 갯수? 약 1.~ = 2개</p> <p>● 강제: 분당 0.5m<sup>3</sup>/분 예 3m<sup>2</sup> × 0.5 = 1.5m<sup>3</sup>/min</p>

# 흥가스과 함께하는 가스기능사 필기 핵심강의노트와 기출문제(2판1쇄)

Educational Producer For Your Success

Page 위치	변경 전	변경 후																																
<p>p51 4) 소형저장탱크 내용 수정 (2023.10.10.)</p>	<p>4) 소형저장탱크(단위 : kg · m) : 가스충전구로부터</p> <table border="1"> <tr> <td>1,000kg 미만</td> <td>0.5</td> <td>0.3</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>1,000 ~ 2,000kg 미만</td> <td>3.0</td> <td>0.5</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>2,000kg 이상</td> <td>5.5m</td> <td>0.5m</td> <td>3.5m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>토지경계 까지</td> <td>탱크 간</td> <td>개구부까지</td> </tr> </table>	1,000kg 미만	0.5	0.3	0.5	1,000 ~ 2,000kg 미만	3.0	0.5	3.0	2,000kg 이상	5.5m	0.5m	3.5m		토지경계 까지	탱크 간	개구부까지	<p>4) 소형저장탱크(단위 : kg · m) : 가스충전구로부터</p> <p>(표 1-1) 소형저장탱크의 설치거리</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>토지경계 까지</td> <td>탱크 간</td> <td>건축물 개구부까지</td> </tr> <tr> <td>1,000kg 미만</td> <td>0.5</td> <td>0.3</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>1,000 ~ 2,000kg 미만</td> <td>3.0</td> <td>0.5</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>2,000kg 이상</td> <td>5.5m</td> <td>0.5m</td> <td>3.5m</td> </tr> </table>		토지경계 까지	탱크 간	건축물 개구부까지	1,000kg 미만	0.5	0.3	0.5	1,000 ~ 2,000kg 미만	3.0	0.5	3.0	2,000kg 이상	5.5m	0.5m	3.5m
1,000kg 미만	0.5	0.3	0.5																															
1,000 ~ 2,000kg 미만	3.0	0.5	3.0																															
2,000kg 이상	5.5m	0.5m	3.5m																															
	토지경계 까지	탱크 간	개구부까지																															
	토지경계 까지	탱크 간	건축물 개구부까지																															
1,000kg 미만	0.5	0.3	0.5																															
1,000 ~ 2,000kg 미만	3.0	0.5	3.0																															
2,000kg 이상	5.5m	0.5m	3.5m																															
<p>p56 도시가스 내관 구분 그림 수정 (2023.8.29.)</p>																																		
<p>p57 1) 유지거리 내용 수정 (2023.8.29.)</p>	<p>1) 유지거리</p> $L = C\sqrt[3]{143,000\sqrt{W}}$ <p>L = 유지거리(m) C = 저압 지하식 저장탱크 0.24 (기타 : 0.576) W = 저장능력(톤)제공근</p>	<p>1) 유지거리</p> $L = C\sqrt[3]{143,000W}$ <p>L = 유지거리(m) C = 저압 지하식 저장탱크 0.24 (기타 : 0.576) W = 저장탱크는 저장능력(톤)제공근, 그 밖의 것은 그 시설 안에 LNG의 질량(톤)</p>																																
<p>p60 내용 추가 (2023.8.29.)</p>																																		
<p>p61 내용 수정 (2023.8.29.)</p>	<p>1) 배관</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>기체</td> <td>액체</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">압력</td> <td>고압 : 1MPa 이상</td> <td>0.2MPa 이상</td> </tr> <tr> <td>중압 : 0.1~1MPa</td> <td>0.01~0.2MPa</td> </tr> <tr> <td>저압 : 0.1MPa 미만</td> <td>0.01MPa 미만</td> </tr> </table> <p>2) 매물 배관시</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>중압 이상 - PLP관</li> <li>저압 - PE관 &lt;math&gt;&lt;0.4MPa&lt;/math&gt; 이하</li> </ul> <p>단, PE관 사용가능</p>		기체	액체	압력	고압 : 1MPa 이상	0.2MPa 이상	중압 : 0.1~1MPa	0.01~0.2MPa	저압 : 0.1MPa 미만	0.01MPa 미만	<p>1) 배관</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>기체</td> <td>액체</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">압력</td> <td>고압 : 1MPa 이상(게이지 압력)</td> <td>0.2MPa 이상</td> </tr> <tr> <td>중압 : 0.1~1MPa</td> <td>0.01~0.2MPa</td> </tr> <tr> <td>저압 : 0.1MPa 미만</td> <td>0.01MPa 미만</td> </tr> </table> <p>2) 매설 배관시</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>중압 이상 - PLP관</li> <li>저압 - PE관 &lt;math&gt;&lt;0.4MPa&lt;/math&gt; 이하</li> </ul> <p>단, PE관 사용가능</p>		기체	액체	압력	고압 : 1MPa 이상(게이지 압력)	0.2MPa 이상	중압 : 0.1~1MPa	0.01~0.2MPa	저압 : 0.1MPa 미만	0.01MPa 미만												
	기체	액체																																
압력	고압 : 1MPa 이상	0.2MPa 이상																																
	중압 : 0.1~1MPa	0.01~0.2MPa																																
	저압 : 0.1MPa 미만	0.01MPa 미만																																
	기체	액체																																
압력	고압 : 1MPa 이상(게이지 압력)	0.2MPa 이상																																
	중압 : 0.1~1MPa	0.01~0.2MPa																																
	저압 : 0.1MPa 미만	0.01MPa 미만																																
<p>p69 내용 수정 (2024.6.3.)</p>	<p>3) 사용공차 : ± 2.5%</p> <p>cf 검정오차 : ± 1.5%</p>	<p>3) 사용공차 : ± 2.25%</p> <p>cf 검정오차 : ± 1.5%</p>																																

# 흥까스와 함께하는 가스기능사 필기 핵심강의노트와 기출문제(2판1쇄)

Educational Producer For Your Success

Page 위치	변경 전	변경 후																								
p74 내용 삭제 (2023.8.29.)	1) 압력변환 ① 1 atm = 1.033 kgf/cm <sup>2</sup> = 0 kg/cm <sup>2</sup> g = 760 mmHg = 76 cmHg = 0 cmHgV = 30 inHg = 14.7 Lb/in <sup>2</sup> <sub>a</sub> (PSiA) = 0 Lb/in <sup>2</sup> (PSi) = 10.33 mH <sub>2</sub> O (Aq) = 10332 mmH <sub>2</sub> O = 1.01325 bar = 1013.25 mbar = 1013.25 hpa = 0.101325 MPa = 101.325 KPa = 101325 Pa (N/m <sup>2</sup> )	1) 압력변환 ① 1 atm = 1.033 kgf/cm <sup>2</sup> = 0 kg/cm <sup>2</sup> g = 760 mmHg = 76 cmHg = 30 inHg = 14.7 Lb/in <sup>2</sup> <sub>a</sub> (PSiA) = 0 Lb/in <sup>2</sup> (PSi) = 10.33 mH <sub>2</sub> O (Aq) = 10332 mmH <sub>2</sub> O = 1.01325 bar = 1013.25 mbar = 1013.25 hpa = 0.101325 MPa = 101.325 KPa = 101325 Pa (N/m <sup>2</sup> )																								
p76 내용 추가 (2023.8.29.)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>공급</th> <th>기체</th> <th>액체</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) 고압</td> <td>1MPa 이상</td> <td>0.2MPa 이상</td> </tr> <tr> <td>(2) 중압</td> <td>0.1~1MPa 미만</td> <td>0.01~0.2MPa 미만</td> </tr> <tr> <td>(3) 저압</td> <td>0.1MPa 미만</td> <td>0.01MPa 미만</td> </tr> </tbody> </table>	공급	기체	액체	(1) 고압	1MPa 이상	0.2MPa 이상	(2) 중압	0.1~1MPa 미만	0.01~0.2MPa 미만	(3) 저압	0.1MPa 미만	0.01MPa 미만	<table border="1"> <thead> <tr> <th>공급</th> <th>기체</th> <th>액체</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) 고압</td> <td>1MPa 이상 (게이지 압력)</td> <td>0.2MPa 이상</td> </tr> <tr> <td>(2) 중압</td> <td>0.1~1MPa 미만</td> <td>0.01~0.2MPa 미만</td> </tr> <tr> <td>(3) 저압</td> <td>0.1MPa 미만</td> <td>0.01MPa 미만</td> </tr> </tbody> </table>	공급	기체	액체	(1) 고압	1MPa 이상 (게이지 압력)	0.2MPa 이상	(2) 중압	0.1~1MPa 미만	0.01~0.2MPa 미만	(3) 저압	0.1MPa 미만	0.01MPa 미만
공급	기체	액체																								
(1) 고압	1MPa 이상	0.2MPa 이상																								
(2) 중압	0.1~1MPa 미만	0.01~0.2MPa 미만																								
(3) 저압	0.1MPa 미만	0.01MPa 미만																								
공급	기체	액체																								
(1) 고압	1MPa 이상 (게이지 압력)	0.2MPa 이상																								
(2) 중압	0.1~1MPa 미만	0.01~0.2MPa 미만																								
(3) 저압	0.1MPa 미만	0.01MPa 미만																								
p79 3) ★ 내화, 단열, 보온, 보냉재의 구분 추가 (2023.6.15.)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="5">안전사용 온도</th> <th>내화재</th> <td>SK26(1580℃) 이상에 사용</td> </tr> <tr> <th>내화단열재</th> <td>SK10(1350℃) 이상에 사용</td> </tr> <tr> <th>무기질보온재</th> <td>800 ~ 1200℃ 이상에 사용</td> </tr> <tr> <th>유기질보온재</th> <td>200 ~ 800℃ 이상에 사용</td> </tr> <tr> <th>보냉재</th> <td>100℃ 이하에 사용</td> </tr> </thead> </table>	안전사용 온도	내화재	SK26(1580℃) 이상에 사용	내화단열재	SK10(1350℃) 이상에 사용	무기질보온재	800 ~ 1200℃ 이상에 사용	유기질보온재	200 ~ 800℃ 이상에 사용	보냉재	100℃ 이하에 사용	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="5">안전사용 온도</th> <th>내화재</th> <td>SK26(1580℃)</td> </tr> <tr> <th>내화단열재</th> <td>SK10(1350℃)</td> </tr> <tr> <th>단열재</th> <td>800 ~ 1200℃</td> </tr> <tr> <th>무기질보온재</th> <td>200 ~ 800℃</td> </tr> <tr> <th>유기질보온재</th> <td>120 ~ 200℃</td> </tr> <tr> <th>보냉재</th> <td>100℃ 이하</td> </tr> </thead> </table>	안전사용 온도	내화재	SK26(1580℃)	내화단열재	SK10(1350℃)	단열재	800 ~ 1200℃	무기질보온재	200 ~ 800℃	유기질보온재	120 ~ 200℃	보냉재	100℃ 이하
안전사용 온도	내화재		SK26(1580℃) 이상에 사용																							
	내화단열재		SK10(1350℃) 이상에 사용																							
	무기질보온재		800 ~ 1200℃ 이상에 사용																							
	유기질보온재		200 ~ 800℃ 이상에 사용																							
	보냉재	100℃ 이하에 사용																								
안전사용 온도	내화재	SK26(1580℃)																								
	내화단열재	SK10(1350℃)																								
	단열재	800 ~ 1200℃																								
	무기질보온재	200 ~ 800℃																								
	유기질보온재	120 ~ 200℃																								
보냉재	100℃ 이하																									
p80 신축이음 스위블 그림 교체 (2023.8.29.)	<p>cf 신축이음</p>	<p>cf 신축이음</p>																								
p88 예제 문제 수정 (2023.8.29.)	상용압력 15MPa, 배관내경 15mm, 재료의 인장강도 480N/mm <sup>2</sup> , 관내면 부식여유 1mm, 안전율 4, <b>외경</b> 과 내경의 비가 1.2 미만의 경우 배관의 두께는?	상용압력 15MPa, 배관내경 15mm, 재료의 인장강도 480N/mm <sup>2</sup> , 관내면 부식여유 1mm, 안전율 4, <b>외경</b> 과 내경의 비가 1.2 미만의 경우 배관의 두께는?																								
p89 1), 2) 수정 (2023.8.29.)	<p>1) 용기</p> <p>① 충전량: 1/3 이상 ~ 1/2 이하 ② 내조·외조 사이가 진공 이유: 외부의 열침입 방지</p> <p>2) 침입열량(Q) (kcal/kg)</p> $Q = \frac{W \cdot Q}{V \cdot H \cdot \Delta T} = \frac{\text{kcal}}{\text{L} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}}$ <p>시험용가스의 기화잠열 (kcal/kg)                      합격기준: 1,000 이상 : 0.002 (kcal/L · hr · °C) 이하                      1,000 미만 : 0.0005 ( " ) 이하</p>	<p>1) 용기</p> <p>① 충전량: 1/3 이상 ~ 1/2 이하 ② 내조·외조 사이가 진공 이유: 외부의 열침입 방지</p> <p>2) 침입열량(Q) (kcal/kg)</p> $Q = \frac{W \cdot Q}{V \cdot H \cdot \Delta T} = \frac{\text{kcal}}{\text{L} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}}$ <p>시험용가스의 기화잠열 (kcal/kg)                      합격기준: 1,000 이상 : 0.002 (kcal/L · hr · °C) 이하                      1,000 미만 : 0.0005 ( " ) 이하</p>																								

# 흥까스와 함께하는 가스기능사 필기 핵심강의노트와 기출문제(2판1쇄)

Educational Producer For Your Success

Page 위치	변경 전	변경 후
p91 2) 고압 반응기 내용 추가 (2023.8.29.)	<p>2) 고압반응기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>NH<sub>3</sub> 합성탑                     <ul style="list-style-type: none"> <li>석유화학반응</li> <li>클로드 카자레 <b>Tip</b> 고압가</li> <li>중압 (나사리)</li> <li>저압                             <ul style="list-style-type: none"> <li>벨로그렘</li> <li>구우데법</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p><b>Tip</b> (사칭) 벨로그(이) 저 알로리</p> <p><b>※ 석유화학반응장치</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>내부 연소식 : C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, 합성용 가스</li> <li>촉매식 : ①제틸렌, 에틸렌 <b>Tip</b> 촉매</li> <li>이동상식 접촉반응기 : 에틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) 에~이 <b>Tip</b> 촉매식에서 "촉매화"</li> </ol>	<p>2) 고압반응기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>NH<sub>3</sub> 합성탑                     <ul style="list-style-type: none"> <li>석유화학반응</li> <li>클로드 카자레 <b>Tip</b> 고압가</li> <li>중압 (나사리) → 600kgf/cm<sup>2</sup> 압력</li> <li>저압                             <ul style="list-style-type: none"> <li>벨로그렘 → 300kgf/cm<sup>2</sup> 압력</li> <li>구우데법 → 150kgf/cm<sup>2</sup> 압력</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p><b>Tip</b> (사칭) 벨로그(이) 저 알로리</p> <p><b>※ 석유화학반응장치</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>내부 연소식 : C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, 합성용 가스</li> <li>촉매식 : ①제틸렌, 에틸렌 <b>Tip</b> 촉매</li> <li>이동상식 접촉반응기 : 에틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) 에~이 <b>Tip</b> 촉매식에서 "촉매화"</li> </ol>
p107 직접식(실측) 수정 (2023.6.15.)	<p>직접식 (실측)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>건식                     <ul style="list-style-type: none"> <li>막식 다이어프램 (가정용) (소유량)</li> <li>회전식                             <ul style="list-style-type: none"> <li>오벌기어 <b>보일러</b></li> <li>로터리</li> <li>루츠(루트) (대용량, 부동우려O)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>습식 가스미터(유량계) : 계량이 정확(실험용)</li> </ul>	<p>직접식 (실측)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>건식                     <ul style="list-style-type: none"> <li>막식 • 다이어프램 (가정용) (소유량)</li> <li>회전식                             <ul style="list-style-type: none"> <li>오벌기어 <b>보일러</b></li> <li>로터리</li> <li>루츠(루트) (대용량, 부동우려O)</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>습식 가스미터(유량계) : 계량이 정확(실험용)</li> </ul>
p110 고체·액체 ① 수식 수정 (2023.11.13.)	<p>→ (고체·액체)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>C + O_2 \xrightarrow{+8100} CO_2</math> 8,100C + 34,200 <math>(H - \frac{O}{S}) + 2,500S</math></li> <li><math>H_2 + \frac{1}{2} O_2</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>34,200 (34,000) 고·액</li> <li>28,800 (28,600) 기체</li> </ul> </li> <li><math>S_2 + O_2 \rightarrow S_2 + 2,500 \text{ kcal/kg}</math></li> </ol>	<p>→ (고체·액체)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>C + O_2 \xrightarrow{+8100} CO_2</math> 8,100C + 34,200 <math>(H - \frac{O}{S}) + 2,500S</math></li> <li><math>H_2 + \frac{1}{2} O_2</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>34,200 (34,000) 고·액</li> <li>28,800 (28,600) 기체</li> </ul> </li> <li><math>S_2 + O_2 \rightarrow S_2 + 2,500 \text{ kcal/kg}</math></li> </ol>
p131 106번 문제 해설 띄어쓰기 (2023.8.29.)	<p><b>해설</b> KGS FP111 2020 시행규칙 [별표 4] &lt;개정 2019. 5. 21.&gt; 2.6.14 내부반응감시 설비 설치 고압가스설비 중반응기 또는 이와 유사한 설비로서 현저한 발열반응 ~</p>	<p><b>해설</b> KGS FP111 2020 시행규칙 [별표 4] &lt;개정 2019. 5. 21.&gt; 2.6.14 내부반응감시 설비 설치 고압가스설비 <b>중 반응기</b> 또는 이와 유사한 설비로서 현저한 발열반응 ~</p>
p138 146번 문제 해설 수정 (2023.8.29.)	<p>향타기 : 가스 배관과 수평거리 2m 이상 되는 곳</p>	<p>향타기 : 가스 배관과 수평거리 2m 이상 되는 곳</p>
p139 152번 정답 수정 (2024.6.4.)	<p>②</p>	<p>③</p>
p147 197번 문제, 해설 수정 (2023.8.29.)	$Q = \frac{W \cdot q}{H \cdot \Delta t \cdot V}$ <p><b>해설</b> 초저온 용기 단열성능시험 침입열량</p> $Q = \frac{W \cdot q}{H \cdot \Delta t \cdot V}$	$Q = \frac{W \cdot q}{V \cdot H \cdot \Delta t}$ <p><b>해설</b> 초저온 용기 단열성능시험 침입열량</p> $Q = \frac{W \cdot q}{V \cdot H \cdot \Delta t}$
p169 327번 문제 해설 추가 (2023.8.29.)	<p><b>해설</b> ②는 신고없이 현장에서 파기한다.</p>	<p><b>해설</b> ②는 신고없이 현장에서 파기한다. ※ 재검사용기의 시험항목 : 외관시험, 음향시험, 내압시험</p>



# 흥까스와 함께하는 가스기능사 필기 핵심강의노트와 기출문제(2판1쇄)

Educational Producer For Your Success

Page 위치	변경 전	변경 후
p262 233번 문제 해설 추가 (2023.8.29.)	<p><b>해설</b> ②, ③, ④ 외에 유해성 분석이 있다.</p> <p><b>참고</b> 유해성 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전유황 30mg 이하</li> <li>• 암모니아(NH<sub>3</sub>) 검출 ×</li> <li>• 할로겐 총량 10mg 이하</li> <li>• 실록산 10mg 이하</li> </ul> <p><b>TIP</b> 유열연압! 해당소력 성 성</p>	<p><b>해설</b> ②, ③, ④ 외에 유해성 분석이 있다.</p> <p><b>참고</b> 유해성 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 전유황 30mg 이하</li> <li>• 황화수소(H<sub>2</sub>S) 1mg 이하</li> <li>• 암모니아(NH<sub>3</sub>) 검출 ×</li> <li>• 할로겐 총량 10mg 이하</li> <li>• 실록산 10mg 이하</li> </ul> <p><b>TIP</b> 유열연압! 해당소력 성 성</p>
p271 285번 문제 해설 추가 (2023.8.29.)	<p><b>해설</b> ② 8NH<sub>3</sub> + 3Cl<sub>2</sub> → 6NH<sub>4</sub>Cl + N<sub>2</sub>(염화암모늄 : 백연기 발생)</p> <p>③ 3Cl<sub>2</sub> + NH<sub>3</sub> → NCl<sub>3</sub> + 3HCl</p> <p>④ Ar(아르곤)은 불활성 기체이다.</p>	<p><b>해설</b> ② 8NH<sub>3</sub> + 3Cl<sub>2</sub> → 6NH<sub>4</sub>Cl + N<sub>2</sub>(염화암모늄 : 백연기 발생)</p> $2\text{NH}_3 + \frac{3}{2}\text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ <p>③ 3Cl<sub>2</sub> + NH<sub>3</sub> → NCl<sub>3</sub> + 3HCl</p> <p>④ Ar(아르곤)은 불활성 기체이다.</p>
p272 291번 문제 해설 추가 (2023.8.29.)	<p>★ 아세트알데히드 : 4.1~57% (H : 12.9)</p> <p>CH<sub>4</sub> : 5~15% (H : 2)</p> <p><b>예</b> 부탄의 위험도 H = <math>\frac{8.4-1.8}{1.8} = 3.7</math> (단위는 없다)</p> <p><b>TIP</b> 아사157(4.1~57)</p>	<p>★ CH<sub>3</sub>CHO(아세트알데히드) : 4.1~57% (H : 12.9)</p> <p>CH<sub>4</sub> : 5~15% (H : 2)</p> <p><b>예</b> 부탄의 위험도 H = <math>\frac{8.4-1.8}{1.8} = 3.7</math> (단위는 없다)</p> <p><b>TIP</b> 아사157(4.1~57)</p>
p274 305번 문제 해설 추가 (2023.8.29.)	<p><b>해설</b> 마찰 타격 등으로 격렬히 폭발하는 폭발물질</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AgN<sub>2</sub> : 질산은(아질화은)</li> <li>• Ag<sub>2</sub>C<sub>2</sub> : 은아세틸라이드</li> <li>• N<sub>4</sub>S<sub>4</sub> : 유화질소</li> <li>• NCl<sub>3</sub> : 염화질소</li> </ul>	<p><b>해설</b> 마찰 타격 등으로 격렬히 폭발하는 폭발물질</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AgN<sub>2</sub> : 질산은(아질화은)</li> <li>• Ag<sub>2</sub>C<sub>2</sub> : 은아세틸라이드</li> <li>• N<sub>4</sub>S<sub>4</sub> : 유화질소</li> <li>• NCl<sub>3</sub> : 염화질소(NH<sub>3</sub> + 3Cl<sub>2</sub> → NCl<sub>3</sub> + 3HCl)</li> </ul>
p281 내용 추가 (2023.8.29.)	<p><b>수소(H<sub>2</sub>)</b></p> <p>비점: <b>고온, 고압하에서 질소와 반응하여 암모니아생성</b> 3H<sub>2</sub>+N<sub>2</sub> → 2NH<sub>3</sub> + 23kcal</p> <p>-252.5 수소의 폭발기: 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → 2H<sub>2</sub>O + 136.8kcal</p> <p>탈탄방지원소: 내수소성원소(W, Cr, Mo, Ti, V) TIP: 텅크몰티바</p> <p>제조법 ① 물을 전기분해 2H<sub>2</sub>O → 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> ② 수성가스법(코크스화법) C + H<sub>2</sub>O → CO + H<sub>2</sub> - 31.4kcal ③ 일산화탄소 전회법 CO + H<sub>2</sub>O → CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> + 9.8kcal</p> <p>용도 메탄올합성, 암모니아, 경화유 제조</p>	<p><b>수소(H<sub>2</sub>)</b></p> <p>비점: <b>고온, 고압하에서 질소와 반응하여 암모니아생성</b> 3H<sub>2</sub>+N<sub>2</sub> → 2NH<sub>3</sub> + 23kcal</p> <p>-252.5 수소의 폭발기: 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → 2H<sub>2</sub>O + 136.8kcal</p> <p>탈탄방지원소: 내수소성원소(W, Cr, Mo, Ti, V) TIP: 텅크몰티바</p> <p>제조법 ① 물을 전기분해 2H<sub>2</sub>O → 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> ② 수성가스법(코크스화법) C + H<sub>2</sub>O → CO + H<sub>2</sub> - 31.4kcal ③ 일산화탄소 전회법 CO + H<sub>2</sub>O → CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> + 9.8kcal</p> <p>용도 메탄올합성, 암모니아, 경화유 제조</p> <p>* 수소연료전지 양극: H<sub>2</sub> → 2H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> 음극: <math>\frac{1}{2}\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}</math></p>
	<p><b>아세틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)</b></p> <p>액체: 불안정, 고체: 안정</p> <p>-83 유기용제: 아세톤, DMF(디메틸포름아미드)</p> <p>산화폭발 / 분해폭발 / 화합폭발</p> <p>Ag(은), Cu(동), Hg(수은) 폭발예민</p> <p>산화폭발 / 분해폭발 / 화합폭발</p> <p>특징 - 가스발생기: 주수식 침지식, 투입식 - 희석제첨가(메탄 / 일산화탄소 / 수소 / 프로판 / 에틸렌 / 질소) - 발생기의 적정온도(50~60℃), 표면온도(70℃)</p> <p>용도 산소-아세틸렌용접 및 절단용, 염화비닐 제조</p>	<p><b>아세틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)</b></p> <p>액체: 불안정, 고체: 안정</p> <p>-83 유기용제: 아세톤, DMF(디메틸포름아미드)</p> <p>다공도 75% 이상 92% 미만</p> <p>Ag(은), Cu(동), Hg(수은) 폭발예민물질</p> <p>산화폭발 / 분해폭발 / 화합폭발</p> <p>특징 - 가스발생기: 주수식 침지식, 투입식 - 희석제첨가(메탄 / 일산화탄소 / 수소 / 프로판 / 에틸렌 / 질소) - 발생기의 적정온도(50~60℃), 표면온도(70℃)</p> <p>용도 산소-아세틸렌용접 및 절단용, 염화비닐 제조</p>
p289 문제 수정 (2023.8.29.)	<p><b>038.</b> 다음은 이동식 압축도시가스 자동차충전시설을 점검한 내용이다. 이 중 기준에 부적합한 경우는?</p>	<p><b>038.</b> 다음은 이동식 압축천연가스 자동차충전시설을 점검한 내용이다. 이 중 기준에 부적합한 경우는?</p>

# 흥까스와 함께하는 가스기능사 필기 핵심강의노트와 기출문제(2판1쇄)

Educational Producer For Your Success

Page 위치	변경 전	변경 후
p304 정답 수정 (2024.1.10.)	017. ②	017. ③
p309 046번 문제 해설 그림 수정 (2023.8.29.)	<p>수소(H<sub>2</sub>)</p> <p>비점: 고온, 고압하에서 질소와 반응하여 암모니아생성 3H<sub>2</sub>+N<sub>2</sub> → 2NH<sub>3</sub> + 23kcal</p> <p>-252.5 수소의 폭발기: 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → 2H<sub>2</sub>O + 136.6kcal</p> <p>발탄방지원소: 내수소성원소(W, Cr, Mo, Ti, V) TIP: 텅크몰티바</p> <p>제조법 ① 물을 전기분해 2H<sub>2</sub>O → 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> ② 수성가스법(코크스화법) C + H<sub>2</sub>O → CO + H<sub>2</sub> - 31.4kcal ③ 일산화탄소 전회법 CO + H<sub>2</sub>O → CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> + 9.8kcal</p> <p>용도 메탄올합성, 암모니아, 경화유 제조</p>	<p>수소(H<sub>2</sub>)</p> <p>비점: 고온, 고압하에서 질소와 반응하여 암모니아생성 3H<sub>2</sub>+N<sub>2</sub> → 2NH<sub>3</sub> + 23kcal</p> <p>-252.5 수소의 폭발기: 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → 2H<sub>2</sub>O + 136.6kcal</p> <p>발탄방지원소: 내수소성원소(W, Cr, Mo, Ti, V) TIP: 텅크몰티바</p> <p>제조법 ① 물을 전기분해 2H<sub>2</sub>O → 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> ② 수성가스법(코크스화법) C + H<sub>2</sub>O → CO + H<sub>2</sub> - 31.4kcal ③ 일산화탄소 전회법 CO + H<sub>2</sub>O → CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> + 9.8kcal</p> <p>용도 메탄올합성, 암모니아, 경화유 제조</p> <p>* 수소연료전지 음극: H<sub>2</sub> → 2H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> 양극: ½O<sub>2</sub> + 2H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> → H<sub>2</sub>O</p>
	<p>아세틸렌 (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)</p> <p>-83 액체: 불안정, 고체: 안정</p> <p>유기용제: 아세톤, DMF(디메틸포름아미드)</p> <p>산화폭발 / 분해폭발 / 화합폭발 Ag(은), Cu(동), Hg(수은) 폭발예민 산화폭발 / 분해폭발 / 화합폭발</p> <p>특징 - 가스발생기: 주수식, 침지식, 투입식 - 회석제첨가(메탄 / 일산화탄소 / 수소 / 프로판 / 에틸렌 / 질소) - 발생기의 적정온도(50~60°C), 표면온도(70°C)</p> <p>용도 산소-아세틸렌용접 및 절단용, 연화비닐 제조</p>	<p>아세틸렌 (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)</p> <p>-83 액체: 불안정, 고체: 안정</p> <p>유기용제: 아세톤, DMF(디메틸포름아미드)</p> <p>다공도 75% 이상 92% 미만 Ag(은), Cu(동), Hg(수은) 폭발예민물질 산화폭발 / 분해폭발 / 화합폭발</p> <p>특징 - 가스발생기: 주수식, 침지식, 투입식 - 회석제첨가(메탄 / 일산화탄소 / 수소 / 프로판 / 에틸렌 / 질소) - 발생기의 적정온도(50~60°C), 표면온도(70°C)</p> <p>용도 산소-아세틸렌용접 및 절단용, 연화비닐 제조</p>
p320 047번 문제 해설 수정 (2023.8.29.)	<p>해설 유속 <math>V = C\sqrt{2gH}</math> (m/s)</p> $V(m/s) = \sqrt{2 \cdot g(9.8m/s^2) \cdot \frac{(p-p_1)(kgf/m^2)}{\gamma(kgf/m^3)}}$ $8(m/s) = \sqrt{2 \times 9.8(m/s^2) \times \frac{x(kgf/m^2)}{1.4(kgf/m^3)}}$ $= 4.57(kgf/m^2)$	<p>해설 유속 <math>V = C\sqrt{2gH}</math> (m/s)</p> $V(m/s) = \sqrt{2 \cdot g(9.8m/s^2) \cdot \frac{(p-p_1)(kgf/m^2)}{\gamma(kgf/m^3)}}$ $8(m/s) = \sqrt{2 \times 9.8(m/s^2) \times \frac{x(kgf/m^2)}{1.4(kgf/m^3)}}$ $= 4.57(kgf/m^2)$
p320 051번 문제 해설 추가 (2023.8.29.)		<p>해설 ② 2.7~36%(가스3법은 3.1~36%) ⇒ 법개정이 요구됨, 가스3법이 우선</p>
p321 058번 문제 해설 추가 (2023.8.29.)	<p>* LNG 저장·처리설비와 사업장 경계 안전거리 <math>L = C\sqrt[3]{143,000\sqrt{W}}</math> (W : 저장능력, 톤)</p>	<p>* LNG 저장·처리설비와 사업장 경계 안전거리 <math>L = C\sqrt[3]{143,000W}</math> (W : 저장능력, 톤) W의 의미 ┌ 저장탱크 : <math>\sqrt{W}</math> 제곱근(t) └ 기타 LNG : W 그냥 질량(t)</p>



## 흥까스와 함께하는 가스기능사 필기 핵심강의노트와 기출문제(2판1쇄)

Educational Producer For Your Success

Page 위치	변경 전	변경 후
<p>p347 1) 특성 내용 삭제 (2024.1.24.)</p>	<p>⑤ <math>C_2H + HCN \rightarrow CH_2 = CHCN</math></p> <p>⑥ <b>중합폭발</b> : 부타디엔, <math>C_2H_4O</math>, HCN, 염화비닐  <b>Tip</b> 부산에서 염비중  <b>비교</b> 분해폭발 : <math>C_2H_2</math>, <math>C_2H_4O</math>, <math>O_3</math>, <math>N_2H_4</math>(히드라진)</p> <p>⑦ 수소에 의해 환원되어 메틸아민이 된다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <math display="block">HCN + 2H_2 \rightarrow CH_3NH_2</math> </div> <p>⑧ 액화가 용이하며 연소는 쉬우나 폭약같이 폭발은  <b>하지 않는다.</b> 저장 시 1일 1회 이상 질산구리벤젠          지로 누설검사를 할 것</p> <p>⑨ 용기 충전 후 60일이 경과되기 전 다른 용기에 충          전할 것(단, 순도 98% 이상으로 착색되지 아니한          것은 제외)</p> <p>⑩ 독성이 강하여 호흡 및 피부에 접촉시 치명상 초래</p>	<p>⑤ <b>중합폭발</b> : 부타디엔, <math>C_2H_4O</math>, HCN, 염화비닐  <b>Tip</b> 부산에서 염비중  <b>비교</b> 분해폭발 : <math>C_2H_2</math>, <math>C_2H_4O</math>, <math>O_3</math>, <math>N_2H_4</math>(히드라진)</p> <p>※ <b>시안화수소의 특성이라 기존의 ⑤, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩은 삭제</b></p>
<p>p349 1) ③ 내용 수정 (2023.7.3.)</p>	<p>1) 특성</p> <p>③ 고온, 고압에서 철족의 금속과 반응하여 금속          카르보닐을 생성한다.</p>	<p>1) 특성</p> <p>③ 온실가스(지구온난화 주범) 중 가장 많은 가스</p>