

高圧ガス 製造保安責任者 受験講座(乙種)

上巻 もくじ

(1か月目学習 T1：化学的分野)

第1章 基礎の化学

1-1 原子と分子	4
1-1-1 分子とは	4
1-1-2 原子とは	4
1-1-3 元素と元素記号	5
1-1-4 分子式	6
1-1-5 イオン	7
1-2 原子量と分子量	8
1-2-1 アボガドロの法則	8
1-2-2 アボガドロ定数	8
1-2-3 原子量	9
1-2-4 分子量	9
1-2-5 空気の平均分子量	10
1-2-6 気体の比重	10
1-3 モルは何を表すか	11
1-3-1 モルとは	11
1-3-2 1 mol の示す事柄	12
1-3-3 モルと物質の質量の関係	12
1-4 有機化合物の表しかた	13
1-4-1 有機化合物とは	13
1-4-2 構造式と示性式	13
1-5 化学反応式	18
1-5-1 最も簡単な化学反応式	18
1-5-2 質量保存の法則	18
1-5-3 係数が必要な化学反応式	19
1-5-4 未定係数法	20
1-6 化学反応式を用いた計算	21

1-6-1	化学反応式が示す事柄	21
1-6-2	化学反応式を用いた計算の例	22
	学習のまとめ	25

第2章 気体の性質

2-1	圧力と大気圧	28
2-1-1	気体の分子の集まりかた	28
2-1-2	圧力とは	29
2-1-3	大気圧とは	29
2-1-4	絶対圧力とゲージ圧力	32
2-2	気体の性質	33
2-2-1	ボイル・シャルルの法則	33
2-2-2	気体の状態方程式	36
2-2-3	理想気体と実在気体	38
2-2-4	実在気体の状態方程式	39
2-2-5	臨界温度と臨界圧力	41
2-2-6	ドルトンの分圧の法則	43
2-3	気体の溶解	45
2-3-1	溶解とは	45
2-3-2	気体の溶解度	45
2-3-3	ヘンリーの法則	46
	学習のまとめ	47

第3章 熱に係わる化学反応

3-1	液体の特性	50
3-1-1	比熱と蒸発熱	50
3-1-2	融解熱(潜熱と顕熱)	51
3-1-3	蒸発と平衡状態	51
3-1-4	沸騰と蒸気圧	52
3-1-5	液体の圧力・体積・温度の制御	53
3-2	反応熱	54
3-2-1	反応熱とは	54
3-2-2	熱化学方程式	55

3-2-3	エネルギー保存の法則	55
3-2-4	結合エネルギー	56
3-2-5	ヘスの法則	57
3-2-6	物質の状態と反応熱の関係	58
3-2-7	反応熱の種類	58
3-3	化学反応の速度	60
3-3-1	化学反応の起こりかた	60
3-3-2	反応速度	61
3-3-3	触媒	62
3-3-4	一次反応と二次反応	62
3-4	化学平衡	63
3-4-1	可逆反応と不可逆反応	63
3-4-2	化学平衡	63
3-4-3	ルシャトリエの平衡移動の原理	64
	学習のまとめ	67

第4章 燃焼と爆発

4-1	燃焼	70
4-1-1	燃焼の要素	70
4-1-2	完全燃焼と不完全燃焼	71
4-1-3	可燃性ガス・支燃性ガス・不燃性ガス	72
4-1-4	火炎の種類	73
4-1-5	火災における火炎の種類	73
4-2	爆発	75
4-2-1	化学的爆発	75
4-2-2	物理的爆発	75
4-2-3	爆ごう	76
4-2-4	分解爆発性	76
4-3	燃焼・爆発に係わる数値	77
4-3-1	爆発範囲	77
4-3-2	ルシャトリエの式	78
4-3-3	発熱量	79
4-3-4	引火点と発火点	79

- 4-3-5 最大燃焼速度 80
- 4-3-6 限界直径・安全間隙・消炎距離 80
- 4-3-7 最小発火エネルギー 81
- 4-3-8 爆風効果の3乗根法則 81
- 学習のまとめ 83

第5章 ガスの各論

- 5-1 単体のガスの各論86
 - 5-1-1 酸素 88
 - 5-1-2 窒素 89
 - 5-1-3 水素 90
 - 5-1-4 塩素 92
 - 5-1-5 希ガス 94
- 5-2 炭化水素系ガスの各論95
 - 5-2-1 メタン 98
 - 5-2-2 LPガス 99
 - 5-2-3 エチレン・プロピレン 100
 - 5-2-4 アセチレン 102
 - 5-2-5 酸化エチレン 103
 - 5-2-6 フルオロカーボン 104
- 5-3 無機化合物のガスの各論105
 - 5-3-1 二酸化炭素 108
 - 5-3-2 一酸化炭素 108
 - 5-3-3 アンモニア 109
 - 5-3-4 シアン化水素 111
 - 5-3-5 ホスゲン 112
 - 5-3-6 硫化水素・二酸化硫黄・二酸化窒素 113
- 5-4 特殊高圧ガスの各論114
- 学習のまとめ 117

付録 液体の圧力・体積・温度の制御120

付録 1 水と水蒸気の混合による温度変化 120

付録 2 水と氷の混合による温度変化 121

付録 3 熱膨張係数 122

付録 4 圧縮率 123

付表 1 元素の周期表124

付表 2 SI 単位系126

上巻 さくいん 129

上巻 参考文献 133

上巻 Topics もくじ

-
- Topics 01 陽子・電子・中性子 7
Topics 02 計算・計測値の有効数字 23
Topics 03 酸と塩基 24
Topics 04 SI単位 (パスカル) 28
Topics 05 キログラム重毎平方センチメートルとパスカル 29
Topics 06 いろいろな圧力の単位とパスカル 31
Topics 07 いろいろな気体定数 37
Topics 08 複雑な計算式にどう挑むか 40
Topics 09 体積百分率と重量百分率 44
Topics 10 カロリーとジュール 50
Topics 11 空気の平均分子量とガスの比重 87
Topics 12 金属のイオン化傾向 94
Topics 13 臨界温度とガスの液化 97
Topics 14 圧縮ガスと液化ガス 104
Topics 15 毒性ガスとその除害 106
Topics 16 ガス置換とガス検知 107
Topics 17 ガスの廃棄とガス置換 116
-

高圧ガス
製造保安責任者
受験講座 (乙種) 中

中巻 もくじ

(2か月目学習 T2 ; 機械的分野)

第6章 高圧装置の材料

6-1 金属材料	4
6-1-1 炭素鋼	4
6-1-2 炭素鋼の成分金属	5
6-1-3 高温高圧装置用金属材料	7
6-1-4 低温装置用金属材料	9
6-2 金属の腐食と防食	11
6-2-1 腐食	11
6-2-2 防食	13
6-3 熱処理と非破壊検査	15
6-3-1 熱処理	15
6-3-2 非破壊検査	16
学習のまとめ	20

第7章 高圧装置

7-1 高圧ガス容器	22
7-1-1 容器の種類	22
7-1-2 容器の材料	22
7-1-3 容器の内容積	23
7-1-4 充てん	23
7-1-5 容器用バルブ	25
7-1-6 容器の塗色	26
7-2 配管・継手・バルブ等	27
7-2-1 配管	27
7-2-2 継手(管継手)	29
7-2-3 高圧バルブ	32
7-2-4 高圧化学反応器	35

7-2-5	ガスケット	36
7-2-6	断熱材	36
	学習のまとめ	39

第8章 材料力学

8-1	材料力学の基礎	42
8-1-1	荷重	42
8-1-2	応力	43
8-1-3	ひずみ	46
8-1-4	フックの法則と弾性係数	48
8-1-5	応力とひずみの関係	49
8-1-6	ポアソン比	51
8-1-7	許容応力と安全率	53
8-2	内外圧を受ける容器	55
8-2-1	内圧を受ける薄肉円筒容器	55
8-2-2	内圧を受ける球形容器	58
8-2-3	外圧を受ける薄肉円筒容器	59
8-2-4	厚肉円筒容器	60
8-2-5	合成円筒容器	61
8-3	熱応力・応力集中・材料の疲れ・クリープ	62
8-3-1	熱応力	62
8-3-2	応力集中	63
8-3-3	材料の疲れ	64
8-3-4	クリープ	65
	学習のまとめ	67

第9章 流動・伝熱・熱力学

9-1	流体力学の基礎	70
9-1-1	体積流量と質量流量	70
9-1-2	粘度	71
9-1-3	パスカルの原理	72
9-2	流体の動き	75
9-2-1	層流と乱流	75

9-2-2	流量と流速	76
9-2-3	連続の法則	77
9-2-4	レイノルズ数	79
9-3	流体のエネルギー	81
9-3-1	流体のエネルギー	81
9-3-2	ベルヌーイの定理	83
9-3-3	トリチェリの定理	85
9-4	流体の流量測定	87
9-4-1	流量計の種類	87
9-4-2	容積式流量計	87
9-4-3	ピトー管	88
9-4-4	オリフィスマータ	90
9-4-5	その他の流量計	91
9-5	伝熱	93
9-5-1	伝導	93
9-5-2	対流と放射	94
9-5-3	熱通過率	94
9-5-4	平均温度差	95
9-6	熱力学の基礎	97
9-6-1	熱と仕事	97
9-6-2	ガスの比熱	99
9-6-3	内部エネルギーとエンタルピー	102
9-6-4	等温圧縮と断熱圧縮	103
9-6-5	ポリトロブ圧縮	105
9-6-6	ガスサイクル	106
	学習のまとめ	107

第10章 圧縮機・ポンプ・溶接

10-1	圧縮機の理論	110
10-1-1	往復圧縮機の理論サイクル	110
10-1-2	実際の圧縮サイクル	111
10-2	圧縮機の取扱い	115
10-2-1	圧縮機の種類	115

10-2-2	多段往復圧縮機	116
10-2-3	遠心圧縮機	117
10-2-4	自動圧力調整装置	118
10-2-5	圧縮機の運転	119
10-2-6	圧縮機取扱い上の注意	120
10-2-7	サージング	122
10-3	ポンプの軸動力	123
10-3-1	ポンプの揚程	123
10-3-2	ポンプの軸動力	123
10-4	ポンプの取扱い	125
10-4-1	各種ポンプの特徴	125
10-4-2	ポンプの運転	129
10-4-3	キャビテーション	130
10-5	溶接	131
10-5-1	金属の溶接法	131
10-5-2	溶接部の性質	132
10-5-3	溶接の段取り	134
10-5-4	溶接記号	137
10-5-5	本溶接	139
10-5-6	溶接部の欠陥	140
	学習のまとめ	141

----- (3か月目学習 T3：保安管理技術的分野)

第11章 高圧装置の保安管理

11-1	静電気	146
11-1-1	静電気の発生	146
11-1-2	静電気災害の防止対策	148
11-2	計測器	150
11-2-1	圧力計	150
11-2-2	温度計	155
11-3	ガス分析	158
11-3-1	ガスの定性分析	158

11-3-2	ガスの定量分析	160
11-4	製造設備の保安	164
11-5	製造設備の保安・防災のための設備	165
11-5-1	安全装置	165
11-5-2	安全装置の用法	168
11-5-3	安全装置の所要吹出量	168
11-5-4	緊急遮断装置および逆止弁	169
11-5-5	貯槽の負圧防止対策	173
11-5-6	インターロック機構	174
11-5-7	フレアスタック・ベントスタック	174
11-5-8	ガス漏えい検知警報設備	176
11-5-9	流動拡散防止装置および障壁	180
11-5-10	貯槽の温度上昇の防止	182
11-6	電気防爆構造と安全計装	184
11-6-1	電気防爆構造	184
11-6-2	危険場所の種別	184
11-6-3	防爆構造の種類	185
11-6-4	フル・ブルーフ	187
11-6-5	フェイル・セーフ	188
11-6-6	冗長システム	189
11-6-7	警報システム	189
11-7	毒性ガスの除害措置と除害設備	190
11-7-1	毒性ガスの許容濃度	190
11-7-2	拡散の防止	190
11-7-3	除害剤	191
11-7-4	除害作業に必要な保護具・工器具	192
11-8	製造設備の運転	193
11-8-1	定期検査後・運転開始前の準備と点検項目	193
11-8-2	製造運転の開始	195
11-8-3	運転の停止	197
11-8-4	運転上の一般的な注意事項	198
11-8-5	貯蔵能力	198
11-8-6	運転中の異常現象	199

11-8-7	高圧ガスの充てん作業	200
11-8-8	ヒューマンエラーとその対策	202
11-8-9	バルブの取扱い	202
11-9	定期自主検査	206
11-9-1	定期自主検査	206
11-9-2	定期自主検査における保全	206
11-9-3	ガスの廃棄とガス置換	207
11-9-4	配管のガス遮断の方法	208
11-9-5	修理等が完了した場合の確認	209
11-9-6	定期自主検査におけるおもな検査および要点	209
11-9-7	検査後に記載しなければいけない事項	213
11-10	緊急時の措置	214
11-10-1	設備の運転の緊急停止	214
11-10-2	緊急時の作業	214
11-10-3	事故・災害の届出と原因調査・対策	217
	学習のまとめ	218

付表	毒性ガスの許容濃度	222
中巻	さくいん	223
中巻	参考文献	229

中巻 Topics もくじ

-
- Topics 01 金属材料の JIS 記号について 9
Topics 02 水素による鋼の脱炭作用 13
Topics 03 遷移温度 14
Topics 04 金属材料における補足事項 19
Topics 05 バルブの取扱い 38
Topics 06 相当直径 80
Topics 07 伝熱における補足事項 96
Topics 08 熱の仕事当量 98
Topics 09 普遍ガス定数とガス定数 101
Topics 10 軸動力を馬力で求める 124
-

高圧ガス
製造保安責任者
受験講座(乙種) 下

下巻 もくじ

----- (4か月目学習 T4 : 法令分野)

第12章 高圧ガス保安法

12-1	高圧ガス保安法の概略	4
12-1-1	高圧ガス保安法の体系	4
12-1-2	保安法の適用ガス	6
12-1-3	適用除外となるガス	8
12-2	許可・届出・検査の手續	11
12-2-1	高圧ガスの製造の許可	11
12-2-2	高圧ガスの製造の届出	13
12-2-3	販売事業の届出	15
12-2-4	高圧ガス貯蔵所の許可・届出	17
12-2-5	製造施設等の変更の許可・届出	18
12-2-6	製造施設の承継の届出	20
12-2-7	製造等の開始・廃止の届出	21
12-2-8	高圧ガスの輸入の検査	22
12-2-9	特定高圧ガスに係る届出	23
12-2-10	許可の欠格事由	26
12-2-11	許可の基準	26
12-2-12	完成検査	28
12-3	高圧ガスの取扱方法に対する規制	31
12-3-1	施設および製造の方法	31
12-3-2	販売の方法	32
12-3-3	貯蔵の方法	35
12-3-4	移動の方法	36
12-3-5	消費の施設と方法	37
12-3-6	廃棄の方法	38
12-4	高圧ガス製造の保安管理	40
12-4-1	危害予防規程	40