

**危険物取扱者
乙種1・2・3・5・6類
テキスト**

目次

危険物の性質に関する基礎理論 5

1. 危険物の分類と性質概要 6

2. 第1類～第6類危険物の類毎の性質概要 7

第1類危険物の特性と物質の性質 11

1. 第1類危険物の一般的な特徴(酸化性固体) 12

2. 個別物質の特性と性質 13

1. 塩素酸塩類 13

2. 過塩素酸塩類 13

3. 無機過酸化物 14

4. 亜塩素酸塩類 15

5. 臭素酸塩類 16

6. 硝酸塩類 16

7. よう素酸塩類 17

8. 過マンガン酸塩類 17

9. 重クロム酸塩類 18

10. その他政令で定めるもの 18

第2類危険物の特性と物質の性質 21

1. 第2類危険物の一般的な特徴(可燃性固体) 22

2. 個別物質の特性と性質 23

1. 赤りん 23

2. りん化合物 23

3. 硫黄 24

4. 鉄粉 25

5. 金属粉 25

6. マグネシウム 26

7. 引火性固体 26

第3類危険物の特性と物質の性質 29

1. 第3類危険物の一般的な特徴(自然発火性及び 禁水性の固体又は液体)	30
2. 個別物質の特性と性質	31
1. カリウム	31
2. ナトリウム	31
3. アルキルアルミニウム	32
4. アルキルリチウム	32
5. 黄りん	33
6. アルカリ金属	34
7. アルカリ土類金属	34
8. 有機金属化合物	36
9. 金属の水素化物	36
10. 金属のりん化物、	37
11. カルシウム及びアルミニウムの炭化物	37
12. その他政令で定めるもの	38

第5類危険物の特性と物質の性質 39

1. 第5類危険物の一般的な特徴(自己反応性物質 の固体又は液体)	40
2. 個別物質の特性と性質	41
1. 有機過酸化物	41
2. 硝酸エステル類	42
3. ニトロ化合物	44
4. ニトロソ化合物	45
5. アゾ化合物	46
6. ジアゾ化合物	46
7. ヒドラジンの誘導体	47
8. ヒドロキシルアミンとその塩類	48
9. その他政令で定めるもの	49

第6類危険物の特性と物質の性質 51

1. 第6類危険物の一般的な特徴(酸化性液体)	52
2. 個別物質の特性と性質	53
1. 過塩素酸	53
2. 過酸化水素	53
3. 硝酸、発煙硝酸	54
4. その他政令で定めるもの	55

危険物の 性質に関する 基礎理論

1

危険物の分類と性質概要

類別	性質	性質の概要	主な品名
第1類	酸化性固体	多くは無色の結晶か白色の粉末で、一般に不燃性の酸化性固体で、強酸化剤となり、激しい燃焼を引き起こす。	塩素酸カリウム 塩素酸ナトリウム 過塩素酸カリウム 過塩素酸ナトリウムなど
第2類	可燃性固体	比較的低温で着火し、燃焼速度が速い。燃焼時に有毒ガスを発生するものもあり、粉末状のモノは粉塵爆発を起こしやすい。	硫黄、亜鉛粉、赤りん、三硫化りん、五硫化りんなど
第3類	自然発火性物質及び禁水性物質	ほとんどの物質が、自然発火性及び禁水性の両方の危険性を持っている。	カリウム、ナトリウム、黄りんなど
第4類	引火性液体	引火する危険性が大きく、水には溶けにくいものが多い。発火点が低いものもある。	特殊引火物、アルコール類、石油類、動植物油類
第5類	自己反応性物質	燃えやすく、燃焼速度が速い。加熱・衝撃・摩擦等により発火し、爆発するものが多い。	硝酸メチル、硝酸エチル、ニトログリセリン、セルロイド類、TNT
第6類	酸化性液体	水と激しく反応し、発熱するものもある。不燃性だが、酸化力が強く、可燃物の燃焼を促進する。	過酸化水素、硝酸、過塩素酸など

※乙種各類毎の危険物試験では、この類毎の性質の単元で10問出題される。そのうち、全体概要が1～2問、類毎の性質が8～9問と云う配分になる。基本として出題される箇所は、色の変化や水を始め他の物質への可溶性など、特徴のある物質が問われるほか、混載の可否などである。

memo

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

第1類～第6類危険物の類毎の性質概要

(1) 第1類危険物(酸化性固体)

主な品名・物品名	塩素酸カリウム、塩素酸ナトリウム、過塩素酸カリウム、過塩素酸ナトリウムなど
特性	多くは無色の結晶か白色の粉末で、一般に不燃性の酸化性固体で、強酸化剤となり、激しい燃焼を引き起こす。
火災予防法	衝撃・摩擦を与えない。火気・加熱及び酸化されやすい物質との接触を避ける。
消火方法	一般には大量の水による冷却消火で分解温度以下に下げることが有効。ただし、アルカリ金属の過酸化物は水と反応する為、乾燥砂、粉末消火剤等を用いた窒息消火が有効。

(2) 第2類危険物(可燃性固体)

主な品名・物品名	硫黄、亜鉛粉、赤りん、三硫化りん、五硫化りん など
特性	比較的低温で着火し、燃焼速度が速い。燃焼時に有毒ガスを発生するものもあり、粉末状のモノは粉塵爆発を起こしやすい。
火災予防法	酸化剤(第1・6類)との接触、混合及び炎、火花等の接近・加熱を避ける。物質によっては、水や酸との接触を避ける必要がある。静電気の蓄積にも注意する。
消火方法	水と接触して発火したり有毒ガスを発生させる物質には、乾燥砂などで窒息消火が有効。

(3) 第3類危険物(禁水性物質及び自然発火性物質)

主な品名・物品名	カリウム、ナトリウム、黄りんなど
特性	ほとんどの物質が、自然発火性及び禁水性の両方の危険性を持っている。
火災予防法	自然発火性物質は、炎・火花等の接触、禁水性物質は水との接触を避ける。
消火方法	水や泡などの水系消火剤はNGのため、一般には、炭酸水素塩類の粉末消火剤が有効。

memo

.....

.....

.....

(4) 第4類危険物 (引火性液体)

主な品名・物品名	特殊引火物、アルコール類、石油類、動植物油類
特性	引火する危険性が大きく、水には溶けにくいものが多い。発火点が低いものもある。
火災予防法	炎、火花、高温帯物質との接触・加熱を避けると共に、みだりに蒸気を発生させない。静電気除去に留意する。
消火方法	基本的には空気遮断による窒息消火が有効。

(5) 第5類危険物 (自己反応性物質)

主な品名・物品名	硝酸メチル、硝酸エチル、ニトログリセリン、セルロイド類、TNTなど
特性	燃えやすく、燃焼速度が速い。加熱・衝撃・摩擦等により発火し、爆発するものが多い。
火災予防法	火気又は加熱を避けると共に、衝撃・摩擦等を避ける。
消火方法	大量の水で冷却消火、又は泡消火剤が有効だが、爆発的に反応し燃焼速度も速い為、消火はきわめて困難。

(6) 第6類危険物 (酸化性液体)

主な品名・物品名	過酸化水素、硝酸、過塩素酸など
特性	水と激しく反応し、発熱するものもある。不燃性だが、酸化力が強く、可燃物の燃焼を促進する。
火災予防法	火気、日光の直射を避けると共に、可燃物・有機物との接触を避ける。水と反応するものは、水との接触を避ける。
消火方法	一般に、水や泡が有効だが、燃焼物に対応した消火法を実施する事が大切。

memo

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

第1類危険物 の特性と 物質の性質

1

第1類危険物の一般的な特徴（酸化性固体）

共通する特性	<ul style="list-style-type: none">● 大部分は無色の結晶又は白色の粉末である。● 一般に不燃性物質である。● 一般に加熱などにより分解して含有している酸素を発生する。即ち、酸素供給体（酸化剤）の役目をする。● 一般に可燃物、有機物その他酸化され易い物質との混合物は、加熱・衝撃・摩擦により爆発する恐れがある。
共通する火災予防法	<ul style="list-style-type: none">● 衝撃・摩擦を与えない。● 火気又は加熱を避ける。● 可燃物、有機物及び酸化され易い物質との接触を避ける。● 強酸類との接触を避ける。● 密封して冷所に貯蔵する。● 水と反応して酸素を放出するアルカリ金属の過酸化物及びこれらを含むものは、水との接触を避ける。
共通する消火方法	第1類危険物は分解により酸素を供給するので、他の可燃物の燃焼が激しくなり、かつ危険物自体の分解も著しく進行する。一般には大量の水による冷却消火で酸化性物質を分解温度以下に下げる方法が有効。ただし、アルカリ金属の過酸化物等は水と反応する為、乾燥砂、粉末消火剤等を用いた窒息消火が有効となる。

memo

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1

塩素酸塩類《第1種酸化性固体 指定数量50kg》

$M-ClO_3$ の化学式で表される物質（‘M’は、金属又は他の陽イオン）

◆ 塩素酸カリウム【 $KClO_3$ 】（別名：塩素酸カリ）

無色の結晶又は白色の粉末、比重2.33、融点368℃、強酸化剤、加熱すると約400℃で分解して酸素を放出する。

水・アルコールには溶けにくい、熱水には良く溶ける。有毒。

◆ 塩素酸ナトリウム【 $NaClO_3$ 】（別名：塩素酸ソーダ）

無色の結晶、比重2.50、融点248～261℃、強酸化剤、加熱すると約300℃で分解して酸素を放出する。

水・アルコールに良く溶ける。潮解性を有する。

◆ 塩素酸アンモニウム【 NH_4ClO_3 】（別名：塩素酸アンモン）

無色の結晶、比重2.42、不安定物質で常温においても爆発する事がある。強酸化剤、100℃以上に加熱されると分解して爆発する危険あり。長期保存不可。

水に溶けるが、アルコールには溶けにくい。

2

過塩素酸塩類《第1種酸化性固体 指定数量50kg》

$M-ClO_4$ の化学式で表される物質（‘M’は、金属又は他の陽イオン）

※酸素の結合数で、3を基準に多い場合には過塩素酸(4)、少ない場合には、亜塩素酸(2)、次亜塩素酸(1)と区分している。過塩素酸塩類は、塩素酸塩類よりも安定しているが、加熱・衝撃・強酸等により分解し、可燃物や酸化されやすい物質と混合している時は、急激な燃焼を引き起こし場合により爆発する。

◆ 過塩素酸カリウム【 $KClO_4$ 】（別名：過塩素酸カリ）

無色の結晶、比重2.52、融点610℃、強酸化剤、加熱すると約400℃で分解して酸素を放出する。

水に溶けにくい。

◆ 過塩素酸ナトリウム [NaClO₄] (別名:過塩素酸ソーダ)

無色の結晶、比重2.03、融点482℃、強酸化剤、加熱すると約200℃で分解して酸素を放出する。

水に良く溶け、潮解性を有する。

◆ 過塩素酸アンモニウム [NH₄ClO₄] (別名:過塩素酸アンモン)

無色の結晶、比重1.95、約150℃で分解して酸素を発生し、400℃で急激に分解して爆発の危険あり。水に溶けるが、潮解性はない。

分解時、多量のガスを発生するので過塩素酸塩類の中では最も危険性が高い。

3

無機過酸化物《第1種酸化性固体 指定数量50kg》

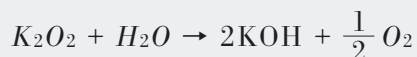
M-O₂の化学式で表される物質('M'は、アルカリ金属又はアルカリ土類金属)

※アルカリ金属の過酸化物は、水と激しく発熱反応し分解して多量の酸素を発生する。有機物・可燃物など酸化されやすいものと共存すると、衝撃・加熱等により発火爆発の危険がある。

アルカリ土類金属の過酸化物は、水と反応する危険性は低いが、加熱すると分解して酸素を発生する。

◆ 過酸化カリウム [K₂O₂] (別名:過酸化カリ)

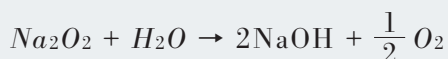
オレンジ色の粉末、比重2.0、融点490℃、加熱すると融点以上で分解して酸素を放出する。水と作用して発熱、水酸化カリウムと酸素を生じる。



吸湿性が強く潮解性があり、触れると皮膚を腐食する。

◆ 過酸化ナトリウム [Na₂O₂] (別名:過酸化ソーダ)

純粋なものは白色、普通は黄白色の粉末、比重2.8、融点460℃、加熱すると660℃以上で分解して酸素を放出する。水と作用して発熱、水酸化ナトリウムと酸素を生じる。



吸湿性が強く潮解性があり、触れると皮膚を腐食する。

memo

◆ 過酸化カルシウム【CaO₂】(別名:過酸化石灰)

無色の粉末(水和物は無色の結晶)、水に溶けにくいですが酸には溶け、エタノール・ジエチルエーテルには不溶。275℃以上に加熱すると分解して酸素を放出する。希酸類に溶けて過酸化水素を生じる。



◆ 過酸化マグネシウム【MgO₂】(別名:過酸化マグネシア)

無色の粉末、水に溶けないが水と反応して酸素を発生する。酸に溶けて過酸化水素を生じる。

加熱すると酸素を発生し、酸化マグネシウムとなる。有機物等の共存で加熱又は摩擦をすると爆発の危険性がある。

◆ 過酸化バリウム【BaO₂】(別名:過酸化重土)

灰白色の粉末、比重4.96、融点450℃、水に溶けにくい。酸又は熱水により発熱して分解し過酸化水素と酸素をそれぞれ発生。

酸化されやすい物質・湿った紙・繊維類と混在すると爆発の危険性があり、人体に対して有毒。

※第1類の危険物は一般に大量の水による注水消火が有効だが、無機過酸化物については水と反応して酸素を放出する為、より火災が激しくなってしまうので、これらの物質の消火には、炭酸水素塩類等を使用する粉末消火器又は乾燥砂を用いる!

4

亜塩素酸塩類《第1種酸化性固体 指定数量50kg》

M-ClO₂の化学式で表される物質('M'は、金属又は他の陽イオン)

◆ 亜塩素酸ナトリウム【NaClO₂】(別名:亜塩素酸ソーダ)

白色の結晶又は結晶性粉末、吸湿性があり、水に溶ける。

分解して毒性のある二酸化塩素(ClO₂)を発生するため特異な刺激臭を有する。加熱すると分解して塩素酸ナトリウムと塩化ナトリウムに変化し、360℃付近で酸素を発生する。(一般市販品は140℃以上で分解し酸素を発生)

鉄・銅等の金属を腐食する。

memo

M-BrO₃の化学式で表される物質（‘M’は、金属又は他の陽イオン）

◆ 臭素酸カリウム [KBrO₃] (別名: ブロム酸カリ)

無色の結晶性粉末、比重3.27、融点370℃、水に溶けるがエタノールに溶けにくい。アセトンに不溶。370℃で分解をはじめ酸素を発生する。衝撃によって爆発することがある。

M-NO₃の化学式で表される物質（‘M’は、金属又は他の陽イオン）

◆ 硝酸カリウム [KNO₃] (別名: 硝石)

無色の結晶、比重2.1、融点339℃、水によく溶ける。加熱すると400℃で分解をはじめ酸素を発生する。衝撃によって爆発することがある。

※硝酸カリウムは黒色火薬の原料で、硫黄と木炭粉末と一緒にブレンドすることで生成される。

◆ 硝酸ナトリウム [NaNO₃] (別名: 硝酸ソーダ、チリ硝石)

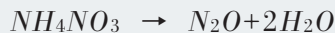
無色の結晶、比重2.25、融点306.8℃、水によく溶け、潮解性がある。加熱すると380℃で分解をはじめ酸素を発生する。

反応性は硝酸カリウムよりも弱い!

【考察】理由はイオン化傾向である。

◆ 硝酸アンモニウム [NH₄NO₃] (別名: 硝酸アンモン、硝安)

無色の結晶、比重1.73、融点169.6℃、吸湿性があり水によく溶ける(吸熱反応)。約210℃で分解をはじめ有毒な亜酸化窒素と水を生じる。



更に強く熱すると、爆発的に分解して窒素と酸素を発生する。

memo

.....

.....

.....

.....

.....

$M_2Cr_2O_7$ の化学式で表される物質（‘M’は、一価の金属又は他の陽イオン）

※一般にクロム酸塩より水に溶けやすく（カリウムは例外）遊離酸は得られていない。

◆ 重クロム酸アンモニウム【 $(NH_4)_2Cr_2O_7$ 】（別名：ニクロム酸アンモニウム）

橙赤色の結晶、比重2.15、エタノールに良く溶け水にも溶ける。

185℃で分解して酸素を発生する。

◆ 重クロム酸カリウム【 $K_2Cr_2O_7$ 】（別名：ニクロム酸カリウム）

橙赤色の結晶、比重2.69、融点398℃、強力な酸化剤であり、有毒。

500℃で分解して酸素を発生する。水に僅かに溶け、エタノールに不溶。

10 その他政令で定めるもの《第3種酸化性固体 指定数量1000kg》

※一般に試験では問われる事が少ないので、時間に限りのある人はこの部分を飛ばしても構わない。ただし、確実に合格したい人や完璧を期したい人はチェックしよう！

◆ 過よう素酸ナトリウム【 $NaIO_4$ 】（別名：過よう素酸ソーダ）

白色の結晶又は粉末、比重3.87、融点300℃、水に可溶、約300℃で分解し酸素を発生する。

◆ メタ過よう素酸【 $HIO_4 \cdot 2H_2O$ 】（別名：過よう素酸二水和物）

白色の結晶又は結晶性粉末、水によく溶け、潮解性がある。加熱すると110℃で昇華し始め、138℃で酸素を放出して五酸化二よう素 I_2O_5 となる。

水溶液を加熱すると、オゾン O_3 を発生。

◆ 亜硝酸ナトリウム【 $NaNO_2$ 】（別名：亜硝酸ソーダ）

白色又は微黄色の粒状・棒状粉末、比重2.17、融点270℃、320℃で分解し酸素を発生。水に良く溶け、吸湿性がある。水溶液はアルカリ性を呈す。酸により分解して三酸化窒素 N_2O_3 を発生する。

◆ 三酸化クロム【 CrO_3 】（別名：無水クロム酸）

暗赤色の針状結晶、比重2.7、融点196℃、水やエタノールに可溶で潮解性が強い。強酸化剤で、約250℃で分解し酸素を発生する。

有毒で皮膚を腐食させる。水を加えると腐食性の強いクロム酸となる。

◆ **次亜塩素酸カルシウム三水塩** [$Ca(ClO)_2 \cdot 3H_2O$] (別名:漂白粉、さらし粉)

白色の粉末、空气中で分解し次亜塩素酸HClOを遊離し、**強烈な塩素臭**がある。吸湿性があり、150℃以上で分解し酸素を発生する。漂白作用と殺菌作用有。

酸により分解。水に溶けて酸素を発生し、酸と反応して塩素を放つ。

◆ **三塩化イソシアヌル酸** [$C_3N_3O_3Cl_3$] (別名:トリクロロイソシアヌル酸)

白色の粒状又は錠剤、水に溶解すると加水分解して次亜塩素酸を遊離する。常温で単独存在する時は安定している。

◆ **ペルオキシ二硫酸カリウム** [$K_2S_2O_8$] (別名:過硫酸カリウム)

白色の結晶又は粉末、比重2.5、融点195℃、水にわずかに溶け熱水に可溶、約100℃に加熱すると酸素を放出し分解する。

◆ **ペルオキシほう酸アンモニウム** [NH_4BO_3] (別名:過ほう酸アンモニウム)

加熱すると約50℃でアンモニアを放出し、更に加熱すると酸素を放出する。

理解度チェック問題

○か×で考えよう!!

- ① 塩素酸塩類の中で潮解性を有するのは、塩素酸ナトリウムと塩素酸カリウムである。
- ② 過塩素酸塩類の中で、分解時に最も危険性が高いのは過塩素酸アンモニウムである。
- ③ 一般に第1類危険物は注水消火が有効、無機過酸化物についても注水消火を行うのが良い。
- ④ 無機過酸化物の中で潮解性を有する物質は、過酸化ナトリウムのみである。
- ⑤ 硝酸ナトリウムは水によく溶けるが、その反応性は硝酸カリウムよりも激しい。
- ⑥ 過マンガン酸カリウムは水によく溶けて、その水溶液は濃紫色を呈する。
- ⑦ 過酸化水素は、第1類危険物である。
- ⑧ よう素酸ナトリウムは水にもエタノールにも良く溶ける。
- ⑨ 三酸化クロムは潮解性が強く、有毒で皮膚を腐食させる。
- ⑩ 亜硝酸ナトリウムは水によく溶けるが、吸湿性はない。
- ⑪ 次亜塩素酸カルシウム三水塩は、別名さらし粉といわれ殺菌・漂白作用があるが吸湿性は無い。

memo

