

第1類 酸化性固体 テキスト2 物質別詳細

塩素酸塩類

物品名	形状	性質	危険性	火災予防の方法	消火の方法
塩素酸カリウム KClO ₃	無色、光沢の結晶	比重：2.3 融点：368℃ 強い酸化剤で、 加熱 すると約400℃で塩化カリウムと過塩素酸カリウムに分解し、さらに加熱するとか塩素酸カリウムが分解して 酸素を放出 する。 水には溶けにくい熱水には溶ける。	激しい衝撃、摩擦、加熱または少量の強酸の添加によって爆発し、可燃性物質（赤リン、硫黄等）との混合は、わずかの刺激で爆発の危険がある。 アンモニウム、塩化アンモニウム等と反応して不安定な塩素酸塩を生成し、自然爆発することがある。 硫化銀、二酸化マンガン、炭素、酸化鉛等と混合している場合には急激な加熱または衝撃により爆発する。	異物の混入を防ぐ。 加熱、衝撃、摩擦を避け、分解を促す薬品類との接触を避ける。 換気の良い冷暗所に貯蔵し熱源から隔離する。 容器は密栓し破損に注意する。	注水により消火する。 （注水で分解温度以下に冷却することにより酸素の発生を抑制する）
塩素酸ナトリウム NaClO ₃	無色の結晶	比重：2.50 融点：248～261℃ 水、アルコールに溶ける。 潮解性を有する。 約300℃で分解して酸素を発生する。	塩素酸カリウムとほぼ同じである。 潮解したものが木、紙等に染み込みこれが乾燥すると衝撃・摩擦・加熱により爆発の危険がある。	塩素酸カリウムに準ずるが、潮解性があるため容器の密栓、密封には特に注意する。	
塩素酸アンモニウム NH ₄ ClO ₃	無色の結晶	100℃以上に加熱されると分解して爆発する場合がある。 水には溶けるが、アルコールには溶けにくい。	塩素酸カリウムとほぼ同じである。 不安定で常温において爆発することがある。	塩素酸カリウムに準ずるが、爆発製があり長く保存できない。	

※ 加熱、衝撃、強酸の添加により単独で爆発するものもあり、有機物や木炭、硫黄、赤リン、マグネシウム粉、アルミニウム粉など酸化されやすい物質と混合しているときは危険。

※ 塩素酸ナトリウムの性質の潮解性、並びにその危険性はよく覚えておくこと。

過塩素酸塩類

物品名	形状	性質	危険性	火災予防の方法	消火の方法
過塩素酸カリウム KClO ₄	無色の結晶	比重：2.52 融点：610℃ 水に溶けにくい。 加熱すれば400度で 酸素を発生 する。	加熱、衝撃による危険性や強酸、可燃物または酸化されやすいものとの混合による危険性は塩素酸カリウムよりやや低い。	塩素酸カリウムに準ず。	塩素酸カリウムに準ず。
過塩素酸ナトリウム NaClO ₄	無色の結晶	比重：2.03 融点：482℃ 水によく溶け、潮解性がある。 エタノール、アセトンにも溶ける。 200℃以上に加熱すると 酸素を発生 する。			
過塩素酸アンモニウム NH ₄ ClO ₄	無色の結晶	比重：1.95 潮解性はなく、水、エタノール、アセトンに溶けるが、エタノールには溶けない。 約150℃で分解を始め 酸素を発生 し、400℃で急激に分解し発火することもある。	塩素酸カリウムよりも多量のガスを発生するのでやや危険である。		

※ 塩素酸塩類よりも安定した物質であるが、加熱、衝撃等により分解し、リン、硫黄、木炭粉末その他の可燃物と混合しているときは急激な燃焼を起こし、場合によっては爆発する。

※ 塩素酸塩類とほぼ同じ性状であるため、塩素酸塩類の記憶に集中した方が試験対策として効率的といえます。

余談：過塩素酸カリウムは酸化剤としてマッチ・花火・爆弾などの原料となり、漂白剤・染料・医薬品などの製造にも用いられています。

有機物・硫黄・炭素などと混合すると爆発することがあり、そのような特性を利用して混合爆薬の材料として用いられることがあります。

余談：強い酸化剤で、マッチ・花火・爆薬の材料、染色・皮なめし・除草剤に使用されています。ただし、除草剤については即席爆薬の材料に使用された経緯があり、危険性が低い物質が代替として使用されるようになっています。

余談：過塩素酸アンモニウムが使用されているコンポジット推進薬を用いた固体燃料ロケットのブースターはアメリカのスペースシャトルや日本のH-IIロケットで用いられています。

また過塩素酸アンモニウムは産業用の火薬の一種であるカーリットの主原料としても使用されています。面白いところでは工業用エポキシ系接着剤に含まれていたりします。

無機過酸化物

物品名	形状	性質	危険性	火災予防の方法	消火の方法
過酸化カリウム K ₂ O ₂	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酸素を発生する。 水と作用して熱と酸素を発生し、水酸化カリウムを生ずる。 吸湿性が強い。 潮解性を有する。	水と作用して発熱し多量の場合には爆発 することがある。 有機物、可燃物あるいは酸化されやすいものと混合すると衝撃、加熱などにより発火爆発の危険がある。 皮膚を侵食する。	水分の侵入を防ぐよう容器は密栓する。 有機物、可燃物などから隔離する。 加熱、衝撃などを避ける。	注水は避け、乾燥砂などをかける。
過酸化ナトリウム Na ₂ O ₂	純粋なものは白色であるが普通は黄白色の粉末	比重：2.9 融解：460℃ 加熱すると約 600℃で分解して酸素を発生する。 水と作用して熱と酸素を発生し、水酸化ナトリウムを生ずる。 吸湿性が強い。			
過酸化カルシウム CaO ₂	無色の粉末 (水和物は無色の結晶)	水に溶けにくい が酸には溶ける。 アルコール、ジエチルエーテルに溶けない。275℃以上に加熱すると分解して酸素を発生する。	275℃以上に加熱すると爆発的に分解する。 希酸類に溶けて過酸化水素を生ずる。	加熱を避ける。 希酸類との接触を避ける。 容器は密栓する。	

物品名	形状	性質	危険性	火災予防の方法	消火の方法
過酸化マグネシウム MgO ₂	無色の粉末	水に溶けない。 加熱すると酸素を発生し酸化マグネシウムとなる。 湿気または水の存在下で酸素を発生する。	酸に溶けて過酸化水素を生ずる。 水と反応し、酸素を発生する。 有機物などと混合し加熱または摩擦すると爆発の危険がある。	容器は密栓する。 酸類と隔離する。 加熱、摩擦などを避ける。	注水は避け、乾燥砂などをかける。
過酸化バリウム BaO ₂	灰白色の粉末	比重：4.96 融点：450℃ 水には溶けにくい。 酸または熱湯により分解し酸素を発生する。	酸及び熱湯により分解し過酸化水素と酸素を発生し、同時に発熱する。 酸化されやすい物質、湿った紙、繊維等と、混合すると爆発することがある。 有毒である。		

※ **アルカリ金属**の過酸化カリウムと過酸化ナトリウムは水と激しく発熱反応して分解する。

※ **アルカリ土類金属**の過酸化カルシウム、過酸化バリウムは水と反応する危険性は低い。過酸化マグネシウムはアルカリ土類金属ではないが、周期表で第 2 族に属しており、土類金属と近い性質を持っている。アルカリ金属云々は試験では出ませんので、特に覚える必要はありません。

余談：過酸化マグネシウムは制御しやすい酸化剤として農業や化粧品・医薬品、環境分野で使用されています。

余談：過酸化バリウムは炎色反応により緑色発光するため、花火に添加されます。

亜塩素酸塩類

物品名	形状	性質	危険性	火災予防の方法	消火の方法
亜塩素酸ナトリウム NaClO ₂	無色の結晶性粉末	融点：180～200℃ 吸湿性があり、水に溶ける。 二酸化塩素を発生するため特異な刺激臭がある。 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℃付近で酸素を放出する。 しかし、一般の市販品は、140℃以上で分解し酸素を発生する。	直射日光や紫外線で徐々に分解し、また、強酸と混合すると二酸化塩素ガスが発生し、高濃度(15Vol%以上)になると分解爆発する危険がある。 リン、炭素などの還元性物質や衣類、油脂などの有機物などと混合するとわずかな刺激で発火爆発する恐れがある。 鉄、銅、銅合金などの金属を腐食する。 皮膚粘膜についたときは刺激性があり、発生する二酸化塩素は塩素に類似の毒性を有する。	直射日光を避け、換気に注意する。 酸、有機物、還元性物質などとの接触を防ぐため隔離する。 火気、加熱、摩擦、衝撃などを避ける。	多量の水により消火する。 爆発の恐れがあるので注意する。

余談：食品の殺菌目的に使用されています。一般的な漂白剤に使用されているのは次亜塩化酸ナトリウムです。

臭素酸塩類

物品名	形状	性質	危険性	火災予防の方法	消火の方法
臭素酸カリウム KBrO ₃	無色の結晶性粉末	比重：3.3 融点：350℃ 水によく溶けるが、アルコールに溶けにくい。アセトンには溶けない。 370℃で分解を始め、酸素を発生する。	衝撃によって爆発することがある。 有機物と混合したものは、さらに危険性が高く加熱、摩擦により爆発することがある。	加熱、摩擦、衝撃を避ける。 有機物、硫黄、酸類の混入や接触を避ける。	注水により消火する。

余談：小麦粉の処理剤として使用されています。山*パンのパンにカビが生えないのはこの性だとか言われて話題となりましたが、カビと臭素酸カリウムには全く関連性はありません。カビを押さえているのは別の物質です。発がん性がある物質ですが、加熱によって最終製品には残留しないことが確認されています。厚生労働省によって認可されている物質です。

硝酸塩類

物品名	形状	性質	危険性	火災予防の方法	消火の方法
硝酸カリウム KNO ₃	無色の結晶	比重：2.1 融点：339℃ 水によく溶け、加熱すると400℃で分解して酸素を発生する。 黒色火薬の原料 で、可燃物の燃焼に必要な酸素を供給する。	加熱により酸素を発生し、可燃物、有機物と混合したものは加熱、摩擦、衝撃により爆発することがある。	異物の混入を防ぎ、加熱、摩擦、衝撃を避ける。 可燃物、有機物と隔離する容器は密栓する。	注水により消火する。
硝酸ナトリウム NaNO ₃	無色の結晶	比重：2.25 融点：306.8℃ 水によく溶ける。 潮解性がある。 加熱すれば380℃で分解し酸素を発生する。 反応性は硝酸カリウムより弱い。	硝酸カリウムと同じだが、若干低い。		
硝酸アンモニウム NH ₄ NO ₃	無色の結晶または結晶性粉末	比重：1.8 融点：169.6℃ 吸湿性があり、水によく溶ける。 メタノール、エタノールにも溶ける。 約210℃で分解し、有毒な亜酸化窒素(一酸化二窒素)と水を生じ、さらに強く熱すると爆発的に分解し、窒素と酸素を発生する。 肥料、火薬の原料 となる。	単独でも急激な加熱、衝撃で分解爆発することがある。 有機物、可燃物、金属粉との混合は爆発の危険がある。		

※ 硝酸カリウムは黒色火薬の原料となるほど強力な酸化剤。

※ 硝酸アンモニウムも火薬の原料となる。また、土壌改良材として肥料にも使用される。

ヨウ素酸塩類

物品名	形状	性質	危険性	火災予防の方法	消火の方法
ヨウ素酸ナトリウム NaIO ₃	無色の結晶	比重：4.3 水によく溶けるが、エチルアルコールには溶けない。 加熱により分解して酸素を発生する。	可燃物を混合して加熱すると爆発の危険性がある。	過熱、可燃物の混入を避ける。 容器は密栓する。	注水消火が最も良い。
ヨウ素酸カリウム KIO ₃	無色の結晶	比重：3.9 融点：560℃ 水に溶ける。 加熱により分解して酸素を発生する。			

過マンガン酸塩類

物品名	形状	性質	危険性	火災予防の方法	消火の方法
過マンガン酸カリウム KMnO ₄	深紫色結晶(赤紫色金属光沢)	比重：2.7 融点：240℃ 約 200℃で分解し酸素を発生する。水によく溶けて濃紫色を呈する。殺菌剤、消臭剤、染料として使用される。	硫酸を加えると、爆発の危険性がある。 可燃物、有機物と混合したものは加熱、衝撃、摩擦等により爆発の危険がある。	加熱、摩擦、衝撃を避ける。 酸、可燃物、有機物と隔離する。 容器は密栓する。	注水消火が最も良い。
過マンガン酸ナトリウム NaMnO ₄ ・3H ₂ O	濃赤紫色結晶（赤紫色）	比重：2.5 水に溶けやすく潮解性が強い。過熱すれば 170℃で分解し酸素を発生する。			

重クロム酸塩類

物品名	形状	性質	危険性	火災予防の方法	消火の方法
重クロム酸アンモニウム $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	橙黄色の結晶	比重：2.2 (15℃) 融点：185℃ エチルアルコールにはよく溶け、水にも溶ける。	可燃物と混合した状態では、加熱、衝撃、摩擦により発火又は爆発を起こす事がある。	加熱、摩擦、衝撃を避ける。	注水消火が最も良い。
重クロム酸カリウム $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	橙赤色の結晶	比重：2.69 融点 398℃ 水に溶けるがエタノールには溶けない。500℃以上で分解して酸素を放出する。	強力な酸化剤なので有機物と接触又は還元剤と一緒にすると激しく反応し、発火すれば爆発を起こす事がある。	有機物と隔離する。 容器は密栓する。	

政令で定める他のもの

物品名	形状	性質	危険性	火災予防の方法	消火の方法
過ヨウ素酸ナトリウム NaIO ₄	白色の結晶又は粉末	比重：3.87 融点：300℃ 水に溶ける。約 300℃で分解し酸素を発生する。	可燃物と混合した状態では、加熱、衝撃、摩擦により発火又は爆発することがある。	加熱、衝撃、摩擦を避ける。 分解を促す薬品類や可燃物等に接触させない。	注水して消火する。
メタ過ヨウ素酸 HIO ₄ ・2H ₂ O	白色結晶又は結晶性粉末	潮解性があり、水によく溶ける。加熱すると 110℃で昇華し始め 138℃で酸素を放出し、五酸化二ヨウ素 I ₂ O ₅ と水になる。水溶液を加熱するとオゾン O ₃ を発生する。	可燃物と混合した状態では、加熱、衝撃、摩擦により、発火又は爆発することがある。	加熱、衝撃、摩擦を避ける。 分解を促す薬品類や可燃物等に接触させない。	
三酸化クロム CrO ₃	暗赤色の針状結晶	比重：2.7 融点：196℃ 潮解性が強く、水、希エチルアルコールなどに溶ける。 強い酸化剤で、約 250℃で分解し酸素を発生する。	有毒で皮膚を腐食させ、水を加えると腐食性の強い酸となる。 アルコール、ジエチルエーテル、アセトンなどと接触すると爆発的に発火することがある。 熱分解によって生じた酸素は可燃物の燃焼を助ける。	加熱を避ける。 可燃物、アルコールなどの接触を避ける。 容器は鉛などを内張した金属容器などを用いる。	
二酸化鉛 PbO ₂	黒褐色の粉末	比重：9.4 融点：290℃ 水・アルコールに不溶。多くの酸やアルカリに可溶。金属並みの導電率を持つ。毒性が強い。	光分解や加熱により、酸素を発生する。 塩酸と熱すると塩素を発生する。	加熱を避ける。	

物品名	形状	性質	危険性	火災予防の方法	消火の方法
亜硝酸ナトリウム NaNO ₂	白色ないし淡黄色の固体	比重：2.1 融点：271℃ 320℃で分解する。 吸湿性が有水によく溶ける。 水溶液はアルカリ性を示し、 酸により分解して三酸化二窒素 N ₂ O ₃ を発生する。	可燃物と混合されていると発火することがあり、その燃焼は急激である。 アンモニウム塩類又はシアン化合物は爆発の危険性がある。	加熱、衝撃、摩擦を避ける。 異物の混入を避ける。 容器は密栓する。	注水して消火する。
次亜塩素酸カルシウム Ca(ClO) ₂ · 3H ₂ O	白色の粉末	比重：2.4 融点：100℃ 空気中の水分と二酸化炭素 CO ₂ により次亜塩素酸 HClO を遊離するため、強烈な塩素臭がある。 吸湿性がある。 150℃以上で分解して酸素を発生する。 酸により分解する。 水と反応して塩素水素ガス HCl を発生する。 プールの消毒に使用されている。	光や熱により分解は急激に進行する。 可燃物、還元剤、特にアンモニウム及びその塩類との混合物は爆発の危険性がある。 水溶液は容易に分解して酸素を発生する。	加熱、衝撃、摩擦を避ける。 異物の混入を避ける。 容器は密栓する。	注水して消火する。
三塩素化イソシアヌル酸 C ₃ N ₃ O ₃ Cl ₃	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場合は安定している。	酸、アルカリ、有機溶剤及び可燃物と混合した状態では、加熱、衝撃、摩擦により発火、爆発することがある。	加熱、衝撃、摩擦を避ける。 異物の混入を避ける。 容器は密栓する。	注水して消火する。

物品名	形状	性質	危険性	火災予防の方法	消火の方法
ベルオキシニ硫化カリウム $K_2S_2O_8$	白色の結晶又は粉末	比重：2.5 融点：195℃ 約 100℃に加熱されると酸素を放出して分離する。 水にはわずかに溶け、熱水には溶ける。	非常に燃焼促進性の強い物質であり、可燃物と混合すると発火しやすく、激しく燃焼する。	乾燥状態で冷暗所に保管し、可燃物や分解を促進させる物質との接触、混合を避ける。 容器は密栓する。	注水して消火する。
ベルオキシホウ酸アンモニウム NH_4BO_3	無色の結晶	加熱すると、約 50℃でアンモニアを放出し、さらに加熱すると酸素を放出する。	濃硫酸と接触すると酸素を発生する。 可燃物と混合された状態では、容易に発火し、激しく燃焼する。	加熱、衝撃、摩擦を避ける。 異物の混入は避ける。 容器は密栓する。	注水して消火する。

まとめ

第1類物質共通

- 比重は1よりも重い。(どの物質も比重は1以上。水よりも重いということ)
- 加熱、摩擦が発火または爆発を起こす危険がある。(衝撃は全ての物質ではない)
- 異物の混入を避ける。(保存に際して安定のために添加する物質はない)
- 換気の良い冷暗所への貯蔵が求められる。(危険物と言われるものはほぼ全てこの条件が当てはまります)
- 容器は密栓する。(ガスが発生、吸水、吸湿などいずれかに当てはまるため、密栓保管となります)

- 第1類の物質の中には加熱により窒素を発生させるものもあります。
- 第1類の物質の中には水に溶けるもの、溶けないもの、そのほかエタノールやエチルアルコール、アセトンなどに溶けるもの溶けないものなど様々あります。
- 第1類の中には単体で発火や爆発するものもあります。
- 大半は無色の結晶か粉末であるが、いくつかは色がついているものがあるので注意が必要。

塩素酸塩類

- 水、熱水、アルコールのいずれかに溶ける。
- 単独で爆発するものがある。
- 有機物や木炭、硫黄、赤リン、マグネシウム粉、アルミニウム分など酸化しやすい物質と混合しているときは危険。
- 注水による消火が効果的

塩素酸カリウム

- 激しい衝撃、摩擦、加熱又は少量の強酸の点火により爆発する危険がある。
- 加熱すると約 400℃で分解を始め、酸素を発生する。
- アンモニア、塩化アンモニウム等と反応して不安定な塩素酸塩を生成し、自然爆発することがある。

塩素酸ナトリウム

- 激しい衝撃、摩擦、加熱又は少量の強酸の点火により爆発する危険がある。
- 潮解性がある。
- 加熱すると約 300℃で分解を始め、酸素を発生する。
- 潮解したものが木、紙等に染みこみこれが乾燥すると衝撃、摩擦、加熱により爆発の危険性がある。

過塩素酸塩類

- 火災予防・消火の方法は塩素酸カリウムと同様。
- 加熱すると酸素を発生する。
- 水に溶けるもの、水には溶けないがアルコールやアセントに溶けるものなど様々で、各物質の特性を理解しておく必要がある。
- 塩素酸塩類よりも安定的な物質が多い。
- リン、硫黄、木炭粉末その他の可燃物と混合しているときは急激な燃焼を起こし、場合によっては爆発する。

過塩素酸カリウム

- 水に溶けにくい。
- 加熱すると約 400℃で酸素を発生する。

過塩素酸ナトリウム

- 水、アルコールに溶ける。
- 潮解性がある。
- 加熱すると約 200℃で酸素を発生する。

過塩素酸アンモニウム

- 水には溶けるが、アルコールには溶けづらい。
- 加熱すると約 150℃で酸素を発生し、約 400 度で急激に分解して発火することもある。

無機過酸化物

- アルカリ金属とアルカリ土類金属は水に対する反応が異なるため、物質の区別をハッキリと認識すること。
- 加熱すると酸素を発生する。
- 消火には注水を避け乾燥砂を使用する。(水は駄目です。これは覚えてね)

過酸化カリウム

- オレンジ色の粉末
- アルカリ金属
- 吸湿性が強い。
- 潮解性を有する。

過酸化ナトリウム

- アルカリ金属
- 吸湿性が強い。

過酸化カルシウム

- アルカリ土類金属
- 水には溶けにくい酸には溶ける。

過酸化バリウム

- アルカリ土類金属
- 水には溶けにくい。

亜塩素酸塩類

- 注水して消火する。

亜塩素酸ナトリウム

- 吸湿性がある。
- 水に溶ける。
- 加熱すると約 360℃で分解し酸素を発生する。
- 直射日光や紫外線でも分解して二酸化塩素（有毒）を発生する。
- 鉄、銅、銅合金などの金属を腐食する。

臭素酸塩類

- 注水して消火する。

臭素酸カリウム

- 水には溶けるが、アルコールには溶けにくい。アセトンには溶けない。
- 衝撃によって爆発する可能性がある。

硝酸塩類

- 水によく溶ける。
- 注水して消火する。
- 加熱すると酸素を発生する。

硝酸カリウム

- 400℃で分解して酸素を発生する。
- 黒色火薬の原料となる。

硝酸ナトリウム

- 潮解性がある。

硝酸アンモニウム

- 吸湿性がある。
- メタノール、エタノールにも溶ける。
- 肥料・火薬の原料となる。
- 単独でも急激な加熱、衝撃で分解爆発することがある。

ヨウ素酸塩類

ヨウ素酸カリウム

- 水にはよく溶けるが、エチルアルコールには溶けない。

ヨウ素酸ナトリウム

- 水に溶ける。

過マンガン酸塩類

過マンガン酸カリウム

- 深紫色結晶(赤紫色金属光沢)
- 水によく溶けて、水溶液は濃紫色となる。
- 殺菌剤、消臭剤、染料として使用される。

重クロム酸塩類

重クロム酸アンモニウム

- エチルアルコールによく溶け、水にも溶ける。
- 加熱すると窒素を発生する。

重クロム酸カリウム

- 水に溶けるがエタノールには溶けない。

その他政令で定めるもの

過ヨウ素酸ナトリウム

- 水に溶ける
- 約 300℃で分解し酸素を発生する。

メタ過ヨウ素酸

- 水に溶ける。
- 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、五酸化二ヨウ素と水になる。
- 水溶液を加熱するとオゾンを発生する。

次亜塩素酸カルシウム

- 強烈な塩素臭がある。
- プールの消毒に使用される。
- 可燃物、還元剤、特にアンモニア及びその塩類との混合物は爆発の危険性がある。

※ 第 1 類で覚えなければならない物質は大変多いですが、このまとめにある物質と性状を完璧に覚えれば確実に合格できます。満点も夢ではありません。