

無機化学

目次

第 I 部	APPENDIX	2
A	気体の乾燥剤	2
B	水の硬度	2
C	錯イオンの命名法	2
D	金属イオンの難溶性化合物	3
E	金属イオンの系統分離	5

第I部

APPENDIX

A 気体の乾燥剤

固体の乾燥剤は①U字管につめて、液体の乾燥剤は②洗気瓶に入れて使用。

性質	乾燥剤	化学式	対象	対象外（不適）
酸性	③十酸化四リン	④ P_4O_{10}	酸性・中性	塩基性の気体（⑤ NH_3 ）
	⑥濃硫酸	⑦ H_2SO_4		+ ⑧ H_2S （⑨還元剤）
中性	⑩塩化カルシウム	⑪ $CaCl_2$	ほとんど全て	⑫ NH_3
	⑬シリカゲル	⑭ $SiO_2 \cdot nH_2O$		特になし
塩基性	⑮酸化カルシウム	⑯ CaO	中性・塩基性	酸性の気体
	⑰ソーダ石灰	⑱ CaO と $NaOH$		⑲ Cl_2 , ⑳ HCl , ㉑ H_2S , ㉒ SO_2 , ㉓ CO_2 , ㉔ NO_2

B 水の硬度

水の中の重荷 Ca^{2+} と Mg^{2+} を $CaCO_3$ として換算した時の濃度 [mg/L]

硬水に含まれる陰イオンが

煮沸する ㉕炭酸塩 が沈澱して軟化可能（一時硬水）

例 炭酸水素カルシウム水溶液

$$Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O + CO_2$$

例 炭酸水素マグネシウム水溶液

$$Mg(HCO_3)_2 \longrightarrow MgCO_3 \downarrow + H_2O + CO_2$$

煮沸しても軟化不可能（永久硬水）

C 錯イオンの命名法

（主に遷移）金属イオンに対して、㉖非共有電子対を持つ ㉗分子 や ㉘イオン が ㉙配位 結合

「配位数の数（数詞）配位子 金属（価数）酸（陰イオンの場合）イオン」

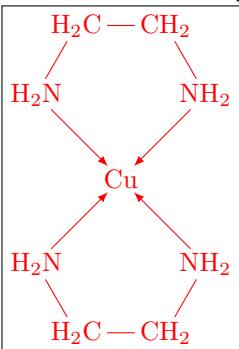
金属イオン	Ag^+ Cu^+	Cu^{2+} Zn^{2+}	Fe^{2+} Fe^{3+} Co^{3+} Ni^{2+} Cr^{3+} Al^{3+}
配位数	③②2	③①4	③②6

③③直線系 ③④正方形 ③⑤正四面体形 ③⑥正八面体形

数	1	2	3	4	5	6	7	8
数詞	③⑦モノ	③⑧ジ	③⑨トリ	④⑩テトラ	④⑪ペンタ	④⑫ヘキサ	④⑬ヘプタ	④⑭オクタ
		④⑮ビス	④⑯トリス					

配位子	NH_3	CN^-	H_2O	OH^-	Cl^-	$H_2N-CH_2CH_2-NH_2$
名称	④⑦アンミン	④⑧シアニド	④⑨アクア	④⑩ヒドロキシド	④⑪クロリド	④⑫エチレンジアミン

エチレンジアミン…1分子あたり2か所で ㉙配位 結合する（2座配位子）（㉚キレート 錯体）



- $[Zn(OH)_4]^{2-}$
④⑮テトラヒドロキシド亜鉛（Ⅱ）酸イオン
- $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$
④⑯テトラアンミン亜鉛（Ⅱ）イオン
- $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$
④⑰ビス（チオスルファト）銀（Ⅰ）イオン
- $[Cu(H_2NCH_2CH_2NH_2)]^{2+}$
④⑫ビス（エチレンジアミン）銅（Ⅱ）イオン

D 金属イオンの難溶性化合物

	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	H ₂ S	H ₂ S	OH ⁻	OH ⁻	NH ₃
			酸性	中・塩基性	NH ₃	過剰	過剰
K ⁺	<u>59</u> — <u>66</u> —色	<u>60</u> — <u>67</u> —色	<u>61</u> — <u>68</u> —色	<u>62</u> — <u>69</u> —色	<u>63</u> — <u>70</u> —色	<u>64</u> — <u>71</u> —色	<u>65</u> — <u>72</u> —色
Ba ²⁺	<u>73</u> — <u>80</u> —色	<u>74</u> <u>BaSO₄</u> <u>81</u> 白 色	<u>75</u> — <u>82</u> —色	<u>76</u> — <u>83</u> —色	<u>77</u> — <u>84</u> —色	<u>78</u> — <u>85</u> —色	<u>79</u> — <u>86</u> —色
Sr ²⁺	<u>87</u> — <u>94</u> —色	<u>88</u> <u>SrSO₄</u> <u>95</u> 白 色	<u>89</u> — <u>96</u> —色	<u>90</u> — <u>97</u> —色	<u>91</u> — <u>98</u> —色	<u>92</u> — <u>99</u> —色	<u>93</u> — <u>100</u> —色
Ca ²⁺	<u>101</u> — <u>108</u> —色	<u>102</u> <u>CaSO₄</u> <u>109</u> 白 色	<u>103</u> — <u>110</u> —色	<u>104</u> — <u>111</u> —色	<u>105</u> <u>Ca(OH)₂</u> <u>112</u> 白 色	<u>106</u> <u>Ca(OH)₂</u> <u>113</u> 白 色	<u>107</u> <u>Ca(OH)₂</u> <u>114</u> 白 色
Na ⁺	<u>115</u> — <u>122</u> —色	<u>116</u> — <u>123</u> —色	<u>117</u> — <u>124</u> —色	<u>118</u> — <u>125</u> —色	<u>119</u> — <u>126</u> —色	<u>120</u> — <u>127</u> —色	<u>121</u> — <u>128</u> —色
Mg ²⁺	<u>129</u> — <u>136</u> —色	<u>130</u> — <u>137</u> —色	<u>131</u> — <u>138</u> —色	<u>132</u> — <u>139</u> —色	<u>133</u> <u>Mg(OH)₂</u> <u>140</u> 白 色	<u>134</u> <u>Mg(OH)₂</u> <u>141</u> 白 色	<u>135</u> — <u>142</u> —色
Al ³⁺	<u>143</u> — <u>150</u> —色	<u>144</u> — <u>151</u> —色	<u>145</u> — <u>152</u> —色	<u>146</u> <u>Al(OH)₃</u> <u>153</u> 白 色	<u>147</u> <u>Al(OH)₃</u> <u>154</u> 白 色	<u>148</u> <u>[Al(OH)₄]⁻</u> <u>155</u> 白 色	<u>149</u> <u>Al(OH)₃</u> <u>156</u> 白 色
Mn ²⁺	<u>157</u> — <u>164</u> —色	<u>158</u> — <u>165</u> —色	<u>159</u> — <u>166</u> —色	<u>160</u> <u>MnS</u> <u>167</u> 淡桃 色	<u>161</u> <u>Mn(OH)₂</u> <u>168</u> 白 色	<u>162</u> <u>Mn(OH)₂</u> <u>169</u> 白 色	<u>163</u> <u>Mn(OH)₂</u> <u>170</u> 白 色
Zn ²⁺	<u>171</u> — <u>178</u> —色	<u>172</u> — <u>179</u> —色	<u>173</u> — <u>180</u> —色	<u>174</u> <u>ZnS</u> <u>181</u> 白 色	<u>175</u> <u>Zn(OH)₂</u> <u>182</u> 白 色	<u>176</u> <u>[Zn(OH)₄]²⁻</u> <u>183</u> 無 色	<u>177</u> <u>[Zn(NH₃)₄]²⁺</u> <u>184</u> 無 色
Cr ³⁺	<u>185</u> — <u>192</u> —色	<u>186</u> — <u>193</u> —色	<u>187</u> — <u>194</u> —色	<u>188</u> — <u>195</u> —色	<u>189</u> <u>Cr(OH)₃</u> <u>196</u> 灰緑 色	<u>190</u> <u>[Cr(OH)₄]⁻</u> <u>197</u> 緑 色	<u>191</u> <u>Cr(OH)₃</u> <u>198</u> 灰緑 色
Fe ²⁺	<u>199</u> — <u>206</u> —色	<u>200</u> — <u>207</u> —色	<u>201</u> — <u>208</u> —色	<u>202</u> <u>FeS</u> <u>209</u> 黒 色	<u>203</u> <u>Fe(OH)₂</u> <u>210</u> 緑白 色	<u>204</u> <u>Fe(OH)₂</u> <u>211</u> 緑白 色	<u>205</u> <u>Fe(OH)₂</u> <u>212</u> 緑白 色
Fe ³⁺	<u>213</u> — <u>220</u> —色	<u>214</u> — <u>221</u> —色	<u>215</u> <u>Fe²⁺</u> <u>222</u> 淡緑 色	<u>216</u> <u>FeS</u> <u>223</u> 黒 色	<u>217</u> <u>Fe(OH)₃</u> <u>224</u> 赤褐 色	<u>218</u> <u>Fe(OH)₃</u> <u>225</u> 赤褐 色	<u>219</u> <u>Fe(OH)₃</u> <u>226</u> 赤褐 色
Cd ²⁺	<u>227</u> — <u>234</u> —色	<u>228</u> — <u>235</u> —色	<u>229</u> <u>CdS</u> <u>236</u> 黄 色	<u>230</u> <u>CdS</u> <u>237</u> 黄 色	<u>231</u> <u>Cd(OH)₂</u> <u>238</u> 白 色	<u>232</u> <u>Cd(OH)₂</u> <u>239</u> 白 色	<u>233</u> <u>[Cd(NH₃)₄]²⁻</u> <u>240</u> 無 色
Co ²⁺	<u>241</u> — <u>248</u> —色	<u>242</u> — <u>249</u> —色	<u>243</u> <u>CoS</u> <u>250</u> 黒 色	<u>244</u> <u>Co(OH)₂</u> <u>251</u> 青 色	<u>245</u> <u>Co(OH)₂</u> <u>252</u> 青 色	<u>246</u> <u>Co(OH)₂</u> <u>253</u> 青 色	<u>247</u> <u>Co(OH)₂</u> <u>254</u> 青 色
Ni ²⁺	<u>255</u> — <u>262</u> —色	<u>256</u> — <u>263</u> —色	<u>257</u> <u>NiS</u> <u>264</u> 黒 色	<u>258</u> <u>Ni(OH)₂</u> <u>265</u> 緑白 色	<u>259</u> <u>Ni(OH)₂</u> <u>266</u> 緑白 色	<u>260</u> <u>Ni(OH)₂</u> <u>267</u> 緑白 色	<u>261</u> <u>[Ni(NH₃)₆]²⁺</u> <u>268</u> 青紫 色
Sn ²⁺	<u>269</u> — <u>276</u> —色	<u>270</u> — <u>277</u> —色	<u>271</u> <u>SnS</u> <u>278</u> 褐 色	<u>272</u> <u>SnS</u> <u>279</u> 褐 色	<u>273</u> <u>Sn(OH)₂</u> <u>280</u> 白 色	<u>274</u> <u>[Sn(OH)₄]²⁻</u> <u>281</u> 白 色	<u>275</u> <u>Sn(OH)₂</u> <u>282</u> 白 色
Pb ²⁺	<u>283</u> <u>PbCl</u> <u>290</u> 白 色	<u>284</u> <u>PbSO₄</u> <u>291</u> 白 色	<u>285</u> <u>PbS</u> <u>292</u> 黒 色	<u>286</u> <u>PbS</u> <u>293</u> 黒 色	<u>287</u> <u>Pb(OH)₂</u> <u>294</u> 白 色	<u>288</u> <u>[Pb(OH)₄]²⁻</u> <u>295</u> 無 色	<u>289</u> <u>Pb(OH)₂</u> <u>296</u> 白 色
Cu ²⁺	<u>297</u> — <u>304</u> —色	<u>298</u> — <u>305</u> —色	<u>299</u> <u>CuS</u> <u>306</u> 白 色	<u>300</u> <u>CuS</u> <u>307</u> 白 色	<u>301</u> <u>Cu(OH)₂</u> <u>308</u> 青白 色	<u>302</u> <u>Cu(OH)₂</u> <u>309</u> 青白 色	<u>303</u> <u>[Cu(NH₃)₄]²⁺</u> <u>310</u> 深青 色
Hg ²⁺	<u>311</u> — <u>318</u> —色	<u>312</u> — <u>319</u> —色	<u>313</u> <u>HgS</u> <u>320</u> 黒 色	<u>314</u> <u>HgS</u> <u>321</u> 黒 色	<u>315</u> <u>HgO</u> <u>322</u> 黄 色	<u>316</u> <u>HgO</u> <u>323</u> 黄 色	<u>317</u> <u>HgO</u> <u>324</u> 黄 色
Hg ₂ ²⁺	<u>325</u> <u>Hg₂Cl₂</u>	<u>326</u> —	<u>327</u> <u>HgS</u>	<u>328</u> <u>HgS</u>	<u>329</u> <u>HgO</u>	<u>330</u> <u>HgO</u>	<u>331</u> <u>HgO</u>

	Cl^-	SO_4^{2-}	H_2S	H_2S	OH^-	OH^-	NH_3
			酸性	中・塩基性	NH_3	過剰	過剰
	(332)白 色	(333)― 色	(334)黒 色	(335)黒 色	(336)黄 色	(337)黄 色	(338)黄 色
Ag^+	(339)AgCl	(340)―	(341)Ag ₂ S	(342)Ag ₂ S	(343)Ag ₂ O	(344)Ag ₂ O	(345)[Ag(NH ₃) ₂] ⁺
	(346)白 色	(347)― 色	(348)黒 色	(349)黒 色	(350)褐 色	(351)褐 色	(352)無 色

E 金属イオンの系統分離

