

高等学校教学用书



普通化学

第二册

H. J. 格林卡著

高等教育出版社

第二册目录

第十三章 空气、惰性气体	309
103. 大气的组成	309
104. 空气的物理性质	310
105. 惰性气体	312
第十四章 卤素	316
106. 卤素的通性	316
107. 自然界中的卤素	317
108. 卤素的物理性质	318
109. 卤素的化学性质	319
110. 卤素的制备及用途	324
111. 卤素与氮的化合物	326
112. 卤素的含氧化合物	333
113. 氧化-还原反应方程式的构成	340
第十五章 氧族	345
114. 氧族的通性	345
氧	346
115. 氧	346
116. 臭氧	348
117. 氧化物和氢氧化物	349
118. 过氧化氢 H_2O_2	352
硫	355
119. 自然界的硫及硫的制备	355
120. 硫的性质及用途	357
121. 硫化氢 H_2S	360
122. 金属硫化物	361
123. 亚硫酸 SO_2 及亚硫酸 H_2SO_3	364
124. 硫代硫酸 $H_2S_2O_3$	366
125. 硫酸 SO_3	368
126. 硫酸 H_2SO_4	369
127. 焦硫酸	373
128. 硫酸的工业制备	373
129. 过硫酸 $H_2S_2O_8$	380

130. 催化作用	330
131. 砷与卤素的化合物	335
砷副族	336
132. 砷	336
第十六章 氮族	338
133. 氮族的通性	338
氮	339
134. 自然界中的氮。氮的制备及性质	339
135. 氨 NH_3	390
136. 铵盐	394
137. 铵及铵盐的用途	396
138. 氨的制备	397
139. 联氨 N_2H_4 、氢叠氮酸 HN_3	402
140. 氮的氧化物	402
141. 亚硝酸 HNO_2	407
142. 硝酸	407
143. 硝酸的工业制备	410
144. 硝酸盐	414
145. 苏联氮工业的发展	415
146. 自然界中氮的循环	416
磷	417
147. 自然界的磷。磷的制备及性质	417
148. 磷与氢的化合物及与卤素的化合物	420
149. 磷的氧化物与磷的酸	421
150. 磷肥料	424
磷副族	426
151. 砷	426
152. 锑	430
153. 铋	432
第十七章 碳族	434
154. 碳族的通性	434
碳	435
155. 自然界中的碳	435
156. 碳的同素异性现象	435
157. 吸附作用	439
158. 碳的化学性质。碳化物	444
159. 碳酸 CO_2 和碳酸 H_2CO_3	445
160. 一氧化碳 CO	450

161. 碳与硫及氮的化合物	452
162. 热化学	453
163. 燃料及其种类	457
164. 气体燃料	460
165. 自然界中碳的循环	465
有机化合物	467
166. 有机化合物的通性	467
167. A. M. 布特列罗夫及其化学结构理论	469
168. 有机化合物分类的原则	473
169. 饱和烃	478
170. 不饱和烃	481
171. 环烃	481
172. 烃的卤素衍生物	488
173. 酒精或醇	490
174. 醚	493
175. 醛	493
176. 酮	495
177. 羧酸	496
178. 碳水化合物	499
179. 胺、氨基酸及蛋白质	501
硅	504
180. 自然界中的硅。硅的制备和性质	504
181. 硅与氢和卤素的化合物	505
182. 硅烷或硅石	506
183. 硅酸及其盐类	506
184. 玻璃	513
185. 陶瓷	516
186. 水泥	517
187. 硅的有机化合物	520
胶体	521
188. 物质的晶态和胶态	521
189. 分散系	523
190. 胶体微粒的组成	527
191. 胶体溶液的制备	528
192. 胶体溶液的稳定性	529
193. 凝聚作用	531
194. 亲液胶体和憎液胶体	533
195. 胶冻的生成	535

第十八章 金属的通性	537
196. 金属的物理性质	537
197. 金属的化学性质	540
198. 原电池	543
199. 原电池中电流产生的机理、金属的电极势	548
200. 金属的腐蚀	551
201. 矿石中金属的提取	553
202. 电解	561
203. 电解定律	566
204. 合金	569
205. 高纯金属的制备	579
第十九章 周期系第一族	581
碱金属	581
206. 碱金属的通性	581
207. 自然界中的碱金属	582
208. 锂	586
209. 钠	592
铜副族	593
210. 铜副族的通性	594
211. 铜	594
212. 银	602
213. 金	608
第二十章 络合物的生成原理	611
214. 络合物的结构	611
215. 作为络合物的结晶水化物与复盐	615
216. 络离子中配位基的空间位置	616
217. 引起络化合物形成的力的本性	618
第二十一章 周期系第二族	623
碱土金属	623
218. 第二族的主副族的通性	623
219. 铍	625
220. 镁	626
221. 钙	629
222. 锶和钡	634
镧副族	635
223. 铈	636
224. 镨	639

225. 汞	640
第二十二章 周期系第三族	644
第三族主副族	644
226. 第三族主副族的通性	644
227. 硼	645
228. 硼的化合物	646
229. 铝	648
230. 镓副族	655
铟副族	656
231. 铟副族的通性	656
第二十三章 周期系第四及第五族的金属	658
镉副族	658
232. 镉副族的通性	658
233. 镉	659
234. 锡	661
235. 铅	665
236. 铅蓄电池	669
铊副族	671
237. 铊副族的通性	671
238. 铊	672
239. 铊、铊	674
铋副族	675
240. 铋副族的通性	675
241. 铋	676
242. 铋、铋	677
第二十四章 周期系第六及第七族的金属	678
铟副族	678
243. 铟	678
244. 铟	684
245. 铟	685
246. 铟	687
铊副族	688
247. 铊	688
248. 铊	693
第二十五章 周期系第八族	694
铁副族	694

249. 自然界中的鉄	694
250. 生鉄的冶煉	696
251. 生鉄再制成鍛鉄与鋼	699
252. 鋼的热处理	702
253. 在苏联黑色冶金工业的發展	703
254. 鉄的性質。鉄的化合物	705
255. 鈷	710
256. 鎳	712
铂族金屬	714
257. 铂族金屬的通性	715
258. 铂	715
259. 鈷、鎳	717
260. 铂族元素的八价化合物	717
第二十六章 原子核	719
261. 原子核的复杂性及其人工裂变	720
262. 中子和正电子的發現	722
263. 原子核学說	724
264. 原子核的結合能。質量亏损	726
265. 人工放射性	728
266. 超鈾元素	730
267. 原子能的利用	733

第十三章 空气、惰性气体

103. 大气的組成 大气是許多气态物質的混合物。除了构成空气主要部分的氧和氮而外，在空气中含有少量的在十九世紀末才發現的所謂惰性气体，以及碳酸气和水蒸气。除上述气体外，空气里还含有或多或少的灰塵和一些偶然性的雜質。氧、氮和惰性气体被看做是空气的固定組成部分，因为它們在空气中的含量到处都是一样的。相反地，碳酸气、水蒸气和灰塵的含量則可能随着不同的情况而改变。

碳酸气在自然界中由于木柴和煤炭的燃燒、动物的呼吸、各种物質的腐烂等而产生。在大工业中心中，工厂里燃燒巨量的燃料，所以大气中的碳酸气特别多。地球上某些地方，碳酸气由于火山活动的作用而放入空气中，同样也能从地下泉水中放出。

虽然碳酸气不断地进入大气中去，但是它在空气中的含量是相当稳定的，平均約为 0.03%（按体积計）。这是由于植物的生存活动以及碳酸气在水中的溶解度相当大的緣故。

水蒸气在空气中的含量各不相同。它是空气中最易变的部分。它的含量在百分之几到百分之点几之間变动，这种变动随着地球上的部位及溫度而决定。溫度愈高，空气中含的蒸汽愈多。因此在冬季空气中湿气的含量比在夏季为少。

悬浮在空气中的灰塵主要是由构成地壳的无机物質的微粒、炭粒、植物的花粉、以及許多不同的細菌所組成。灰塵在空气中的含量是非常易变的：冬季少些，夏季多些。雨后，空气就变得清潔一些，因为雨滴将灰塵和細菌带走了。

最后，空气中的偶然性雜質是指下列各种物質而言：有机物

遺骸腐爛后生成的硫化氫和氨、煅燒硫化礦或燃燒含硫的煤時生成的二氧化硫、由于大气中放电所产生的氮的氧化物等等。这些

表 16. 空气的組成

空气組成部分	合 量 %	
	按体积	按重量
氮.....	78.10	75.5
氧.....	20.9	23.2
情性气体	0.04	1.8

杂质通常只有微量，并且因为溶于雨水而经常从空气中除去。

如果只考虑空气中不变的組成部分，则空气的成分用表 16 中的数字表示出。

104. 空气的物理性質

不含灰塵、碳酸气和水蒸气的純淨空气是完全无色透明、沒有嗅味的。在 0° 及 760 毫米压力下，一升純淨空气重 1.293 克。当溫度低于 -140° ，压力接近 40 气压时，空气凝縮为无色透明的液体，后者在約 -190° 时沸騰。

現在制备液态空气不是特別困难的事。有許多不同式样的机器用以完成这一目的。其中大多数是利用加压下的空气膨脹时溫度显著降低的原理来操作的(每减少一气压降低約 0.25°)。例如，若将空气压缩至 200 气压，迅速膨脹至 1 气压，則它的溫度降低 50° 。溫度的降低用以預先冷却新加入的压缩空气。冷却了的压缩空气再經膨脹，冷却更为劇烈。这一操作重复几次，最后可以得到空气开始变为液体的低温。

圖 79 表示了一种簡單的液态空气制备机的裝置。压缩机 1 用活塞将通过活門 2 进入机器的空气压缩至 200 气压。由于压缩所产生的热量，被冷却器 3 中的冷水所吸收。压缩空气經過冷却器进入在絕緣箱 5 中的蛇形管 4。蛇形管是由两根套入的、很長的、作螺旋状弯曲的管子构成的。空气沿蛇形管的內管到达活門 6，后者突然打开，将空气放入器皿 7 中，使之膨脹，劇烈冷却。

这样冷却了的空气沿蛇形管的外管 8 回到压缩机中去，沿途冷却新的、迎面而来的压缩空气。当第二次打开活門 6 时，进入器皿 7 的空气已經是經

过前一部分冷空气所预冷过的。因此它膨胀后的温度将比前一部分空气的温度低些。并且它将更为剧烈地冷却下一部分空气。当冷却到足够剧烈时，在蛇形管内管中的空气开始变为液体，流入器皿7中。

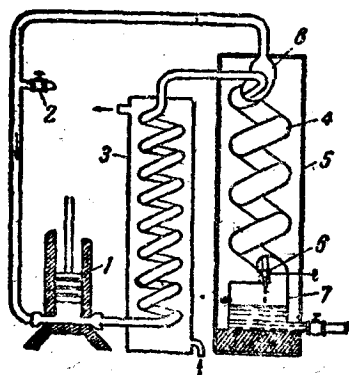


圖 79. 制备液态空气的机器：

- 1—压缩机； 2—进气活門；
3—冷却器； 4—蛇形管； 5—箱；
6—放气活門； 7—空气形器；
8—蛇形管的外管。

直接从机器中所得的液态空气，由于含有二氧化碳、冰等杂质的微粒，通常呈浑浊，这些微粒易經滤紙滤去。

虽然空气的沸点很低（常压下約 -190° ），液态空气可

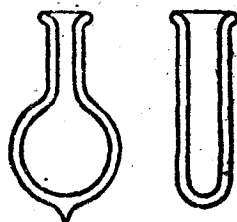


圖 80. 儲藏液态空气的器皿。

以在有夹壁的玻璃器中儲藏相当長久，夹壁之間的空气用抽气机除去（圖80）。夹壁之間的“真空”能很好的預防器皿內的液体受热，因此使液体蒸發很慢。为了更加减弱从外部来的热流，可以在器皿夹壁的内部塗一層銀。

在液态空气中，酒精、乙醚及許多气体容易变为固态。例如，如果將二氧化碳通过液态空气，它生成象雪一样的白絮。將水銀置入液态空气中，就变为硬的、有延展性的金屬。

許多物質經液态空气冷却以后，完全改变了它們的性質。例如，鋅和錫变得很脆，很容易变为粉末；鉛質的鈴也發出清脆的声响；如將冻过后的橡皮球扔到地上，則它被打成粉碎。

因为氧的沸点（ -183° ）比氮的沸点（ -196° ）高，故氧比氮易

于变为液体。因此，液态空气比大气含有更多的氧^①。儲藏的时候，由于氮的揮發，液态空气含氧更为增加。

把将熄的小木片投入液态空气中，它便象在純氧中一样，明亮地燃燒起来；燒紅了的鋼笔尖在液态空气中燃燒發出眩目的火光。

目前大量地生产着液态空气，因为可以用分級蒸餾的方法从中制得氧和氮。

105. 惰性气体 直到上世紀末，人們認為空气只是由氧和氮所組成。但在 1894 年，英国物理学家雷萊注意到从空气中得到的氮的比重，比从其化合物中制得的純氮的比重要大一些。前者 1 升重 1.2572 克，后者 1 升重 1.2505 克。雷萊的發現引起了化学教授萊姆賽的兴趣，他認為重量的差殊是由于氮中混有某种更重的气体杂质。他們两位科学家都从事了大气氮的研究。为了从中分离出所預言的气体，萊姆賽利用了氮与鎂加热时化合生成氮化鎂 Mg_3N_2 的能力。他将大气氮多次通过装有灼热的鎂的管子，在殘余物中，他得到少量重的、不与上述金屬化合的气体。雷萊用的是另外一个方法：他以电火花作媒于氮和氧的混合物，在这种情况下，氮与氧化合成一氧化氮 NO ，然后又变为二氧化氮 NO_2 ；后者被碱液吸收。結果他也从大气氮中分出少量的气体，这种气体在电火花作用时并不与氧化合。这样，在空气中便發現了一种新的，当时所未知的气体，名叫氩。

氩 Ar 是无色气体，为空气重的一倍半：在标准状况下，1 升重 1.7809 克。氩是一种化学元素，它的原子量为 39.944。在化学方面，氩的性質完全迟鈍，它的名称即由此而得（希腊語，氩意即不活动的）。它在任何情况下不与任何元素化合。

随氩之后，又發現了四个气态元素：氦 He、氖 Ne、氪 Kr 和氙

^① 液态空气的成分可以用下列数字近似地表示：氧 54%、氮 44% 及惰性气体 2%。

Xe, 它們在空气中含量甚微。因为它們象氫一样, 沒有和其他元素进行反应的能力, 与氫一起被称为惰性气体。同时, 惰性气体还有另外一个特征, 就是它們的分子仅由一个原子所組成, 換句話說, 它們的原子不能結合成分子。

除了上述元素而外, 属于惰性气体的还有在研究放射性蜕变时所發現的元素 Rn, 有时也叫做鐳射气或射气。显然, 它在大气中的含量是極微的。

惰性气体是在門捷列夫表中每一周期結束的那些元素, 它們一起形成所謂周期系的零族。除氫而外, 它們的原子最外層都含有八个电子, 形成非常稳定的系統。由两个电子所組成的氫的外壳也同样稳定。因此惰性气体的原子既无付出电子的傾向, 也无結合电子的傾向。

惰性气体

元素名称	符号	原子量	原子序数		各層电子的分布									
			原序	子数										
氫.....	He	4.003	2	2										
氦.....	Ne	20.183	10	2	8									
氩.....	Ar	39.944	18	2	8	8								
氙.....	Kr	83.80	36	2	8	18	8							
氡.....	Xe	131.3	54	2	8	18	18	8						
鐳.....	Rn	222	86	2	8	18	32	18	8					

因为惰性气体不与任何元素化合, 所以它們的原子量不能用第 22 节所述的一般方法来測定。为了求得它們的原子量, 采用了純粹物理方法, 这个方法是以測定气体在定压时的热容与在定容时的热容之比为基础的。根据这个比值就可以断定在气体分子中原子的数目。用这种方法証明了惰性气体的分子是由一个原子所組成, 因而它們的分子量便等于它們的原子量。

惰性气体的物理性質以及它們在空气中的含量的数据如表

表 17. 惰性气体的物理性質和它們在空气中的含量

性 質	氦 He	氖 Ne	氩 Ar	氙 Kr	氙 Xe	氡 Rn
1 升气体重(克).....	0.18	0.90	1.78	8.74	5.89	9.78
熔点(°C).....	-272.2	-248.6	-189.4	-157	-111.5	-71
沸点(°C).....	-268.9	-245.9	-185.2	-152.9	-108	-61.8
在 1000 容积空气中的大概含量.....	0.005	0.015	9.828	0.001	0.00008	—

17 所列。这些数据指出，惰性气体的原子量或原子序数愈小，它們的熔点和沸点愈低，沸点最低的是氦，最高的是氡。

根据沸点的不同，可以将惰性气体相互分离。

虽然惰性气体与其他元素不發生反应，但在低温时某些惰性气体的分子可以与水分子結合，这时得到不稳定的、含有六个水分子的水合物形式的化合物，这些水合物的形成是由于：在从水的强極化分子所产生的电场中，惰性气体的非極性分子被極化，从中产生誘导偶極，因而吸引水的分子。

惰性气体的原子量愈大，它們的水合物愈稳定。最稳定的是氙的水合物，但 0° 时，只有在增大压力(1.45 大气压)下，它才能存在。氦和氖的水合物一般还未能制得。

也曾有人制得了重的惰性气体与某些有机物质(如酚、甲苯等)生成的、較稳定的分子化合物。

惰性气体中最有趣的是氩。氩的發現史可以作为一个科学上强有力的輝煌的范例。氩最初是在 1868 年被两个天文学家——法国人楊孙和英国人洛凯尔在研究大气光譜和太阳紅焰时發現的。在这些光譜中發現了一条鮮黄色的綫，这样的黃綫在当时地球上已知的元素光譜中还未曾遇到过。这条綫的存在說明在太阳上有一种新的、地球上尚未發現的元素，为了紀念太阳，这元素被称为氩^①。經過差不多 30 年以后，这个英国化学家萊姆賽在加热

① 从希腊字“αἰρῶν”(太阳)而来

稀有的克列威矿石(клевейт)时,得到了一种与太阳上发现的氦相同的气体。因此,太阳上的氦远比地球上的氦发现得早。

除氦以外,氦是所有气体中最轻的一个。它的重量不到空气的七分之一。

很长一段时期,氦一直是唯一的不能液化的气体。直到1908年才终于得以将氦转化为液体,它在 -268.9° 沸腾。蒸发液态氦时得到了(世界上已知的)最低的温度,总共只比绝对零度高零点几度。1926年氦首次被转化成固态。固态氦是透明的物质,在 -272.2° 及26大气压下熔化。

地球上不是大气中有氦。在某些地区,有大量的氦与所谓“天然气”(各种可燃气体的混合物)一起由地壳内部放出来。许多矿泉泉水中也放出氦。

因为氦很轻而且不活泼,所以可用来代替氢装在气球里。虽然它比氢气重两倍,但是它的浮力总共只比氢气小8%。与氢相比,氦的主要优点在于它不会燃烧。因此,用氦来代替氢,就消灭了一切起火或爆炸的危险。不过制备氦的困难仍然阻碍着它不能在航空上广泛采用。

把氦用在潜水装置里是氦的一项重要重要的用途。供应给潜水手的人造空气中,用氦来代替氮时,可以大大延长潜水手在水底的时间,并显著减轻出水后因压力的变化而引起的病状。

液态的氦用以获得很低的温度。

在电器工业中惰性气体有广泛的用途。由于氦很不活泼而且传热性极小,所以用它和氮的混合物充填电灯泡。同样,把氦装在广告灯的管状灯泡里,这种管子就发出浅蓝色的光。氦用来充填广告管时,发出灿烂的橙红色光辉。此外,氦气管在电器工业上用作整流器及其他用途。氮和氩比氦的传热性还要小,因此用氮和氩充填的电灯比用氦充填的电灯更经济耐用。

第十四章 卤素

元素名称	符 号	原 子 量	原子序数	各層电子之分布				
				2	7			
氟·····	F	19.00	9	2	7			
氯·····	Cl	35.457	17	2	8	7		
溴·····	Br	79.916	35	2	8	18	7	
碘·····	I	126.91	53	2	8	18	18	7

106. 卤素的通性 元素氟、氯、溴、碘称为卤素，它們位于周期系的第七族，且构成这一族的主副族^①。卤素的名称就其字义来说是“成盐族”，这些元素所以被称为卤素，是因为它們能直接与金属化合生成典型盐类，例如 NaCl。

所有卤素原子的外層有七个电子。因此它們特别容易与一个电子結合，变为負一价的离子，这就說明了它們是典型的非金属（見第 56 节）。因此卤素的負价为一。卤素也能显示正价，并且其最大的正价显然应为七。可是就目前所知，只有在氯及碘的化合物中，卤素才具有最大的正价。溴的最高价为五，而氟仅有負价。

含正价卤素的化合物(卤素的含氧化合物)一般較含負价卤素的化合物为不穩定，它們几乎不存在于自然界中。

卤素最外电子層构造的相同，使它們相互之間有許多共同性，这些共同性表现在它們的化学性質上，也表现在由它們組成的化合物的类型及性質上。但是卤素間所有这些共同性也有着質的差別。我們研究卤素时，将不是个别的，而是把它們放在一起来研

① 用人工方法制备的第 85 号元素——砹也属于这一副族。

究,这样使我们容易看出它们之间有些什么不同。

107. 自然界中的卤素 由于卤素的化学活度很大,它们在自然界中只以化合物的状态存在,主要是成为氢卤酸的盐类。

氟常以萤石矿 CaF_2 的状态存在于自然界中, CaF_2 所以命名为萤石,是因为熔炼生铁时,有时将它加到铁矿中去,使生成易熔矿渣的缘故。在分布得相当广的磷矿,如磷酸钙石,尤其是磷灰石中,也含大量的氟。

食盐或氯化钠是最重要的氯的天然化合物,它是制备其他氯的化合物的主要原料。大部分盐存在于海洋的水中,这些水中盐的含量约为 3.5% 左右。许多湖水和泉水中也溶有相当大量的食盐。在某些死水湖中,盐的含量达到了饱和的限度(约 26%),盐由其中析出,沉于湖底。例如,在伏尔加河下部沿岸(Нижнее Поволжье)地带的爱尔顿湖(Эльтонское озеро)及巴斯昆查湖(Баскунчакское озеро)就是这样的,沉集于盐湖底和浅海湾内的盐一般称为“湖盐”。

盐也以固体状态存在,它在地壳的某些地方构成所谓岩盐的庞大岩层。在苏联乌克兰社会主义共和国的顿涅茨区域(Донецкий бассейн)和乌拉尔南部契卡洛夫(Чкалов)附近均产很洁净的岩盐,这些地区岩层的厚度达 100 米以上。南高加索、卡查赫斯坦、西伯利亚及其他地区也都有岩盐层。

除了食盐以外,在自然界中还有大量其他氯的化合物,例如,含于海水中并使其具有苦味的氯化镁、成钾石盐 KCl 和光卤石 $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 矿石状态的氯化钾等等。

溴和氯一样,在自然界中多半与金属元素钾、钠及镁化合形成化合物状态而存在。溴的化合物通常与氯的化合物一同存在,但数量要少得多。在海水和某些湖水中含有金属溴化物。苏联克里木(Крым)的盐湖和里海的卡拉-波加斯-哥尔(Кара-Богаз-Гол)海

灣的水中含溴特別多。

碘的化合物也存在于海水中，但含量甚少，以致于不能將它們直接從水中分離出來。但是有幾種水藻，卻能夠由海水中取出碘，並將其蓄積於自己的組織內。在諾曼第、布列塔尼和蘇格蘭的海岸附近，這一類的水藻特別多，蘇聯的黑海以及遠東沿海也有這類水藻生長。這些水藻燃燒後遺留下的灰中含有碘，它呈氫碘酸 HI 之鹽的狀態，這種水藻灰就是在歐洲獲取碘的主要來源。

石油產區的礦井水中含相當大量的碘（1升水中含 10 到 100 毫克 I_2 ）。

地殼中鹵素的含量極小。氯是 0.188%，氟是 0.027%，溴是 0.0006%，而碘只有 0.000006%（按重量計）。

108. 鹵素的物理性質 氯在普通情況下為氣體，當氣體較濃時則稍帶淡黃綠色。高度冷卻時氯轉變為液體， -218° 時凝固。

氯為黃綠色氣體，氯較空氣約重 1.5 倍；標準狀況下一升氯重 3.21 克。常溫時在將近 6 個大氣壓的壓力下氯即轉變為液體。液態氯通常貯存於鋼筒內或專用的槽中。

溴為暗褐色的重液體，比重 3.12。它很容易氣化，生成紅褐色蒸氣。溴與皮膚接觸時，則使皮膚受到嚴重的灼傷。

碘是略帶金屬光澤的暗灰色晶體。碘的比重為 4.93。常壓下徐徐加熱時碘就升華，亦即不經熔化的過程就轉變為紫色蒸氣；碘蒸氣冷卻時，也不經過液相，就重新變為固態。但如果將碘急速加熱，特別是在增高壓力時，則它在 113° 時熔化。

所有鹵素均具有很刺鼻的氣味。即使吸入少量的鹵素，也會使呼吸系統受到強烈的刺激，並引起喉嚨和鼻的粘膜炎。較顯著量的鹵素能引起嚴重的器官中毒。

鹵素的最重要的物理常數列於表 18 內。此表內所列的數據表明：從氟到碘，鹵素的物理性質是按照一定次序變化的：比重增