



危险货物运输 常识问答

南昌铁路分局编写组

危险货物运输 常识问答

(修 订 本)

南昌铁路分局编写组编

中国铁道出版社

1981年·北京

内 容 简 介

本书以问答形式，结合危险货物运输的实际，介绍了各种危险货物的性质、用途、包装、配装、防护及运输条件等基本知识。从事危险货物储、运工作的同志学习后，可加深对危险货物特性的了解。

本书共分十二章，主要内容包括危险货物运输基础知识；爆炸品；氧化剂；压缩气体和液化气体；自燃物品；遇水燃烧物品；易燃液体；易燃固体；毒害品；腐蚀物品；放射性物品；消防知识。

本书可供铁路、水运、公路交通运输部门的货运、装卸及有关人员学习参考。

危险货物运输常识问答

(修订本)

南昌铁路分局编写组编
中国铁道出版社出版
责任编辑：褚书铭 胡彝珣
封面设计：王毓平
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售
中国铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：6.875 字数：151 千

1975年1月 第1版 1981年1月 第2版 第3次印刷

印数：52,001—72,000册 定价：0.55 元

前 言

随着我国国民经济的不断发展，危险货物品种越来越多，运量日益增大。为了适应交通运输工作的发展，运好危险货物，我们根据铁道部《危险货物运输规则》的内容要求编写了本书。

全书按照《危险货物运输规则》的规定，将危险货物分为十类，利用化学分析方法逐类地对危险货物的基本知识，配装条件及运输要求等作了简要介绍和说明。

本书于1975年出版，现根据广大读者的需要和意见进行了修改，再版发行。本版变动较多，除增减一些问题外，许多内容也作了修改，并将原第十章防护知识及其他加以充实，改为危险货物运输基础知识，消防知识两章，还增加了放射性物品一章。

本书由彭占耀同志执笔编写，北方交通大学化学教研组周光炜、刘兴北、罗善美同志修改和整理。在编写过程中得到了南昌铁路局货运处的大力支持；铁道部货运局，上海铁路局等单位也给予了热情帮助，对此表示衷心的感谢。

一九八〇年五月

目 录

第一章 危险货物运输基础知识	1
1. 什么是危险货物？铁路运输的危险货物包括哪些种类？	1
2. 危险货物是怎样分类的？	1
3. 什么叫易燃货物？	2
4. 什么是单质、化合物、混合物？什么是分子、原子？	3
5. 什么是元素符号、化学式、分子式、实验式、结构式、 示性式？	4
6. 什么是有机危险货物和无机危险货物？它们之间的主要区别是 什么？	6
7. 根据化学名称，怎样判断危险货物是无机物还是有机物？	8
8. 什么是危险货物的物理性质和化学性质？它有何实际指导意义？	9
9. 什么是汽化、挥发、蒸发、升华、液化？它们对危险货物运输有 何意义？	10
10. 什么是熔点、凝固点和沸点？	12
11. 什么是比重？它对运输有何实际意义？	12
12. 什么是溶解、溶液和潮解？	13
13. 什么是溶液的浓度？在运输中常见的溶液浓度表示方法有哪 些？	14
14. 为什么浓度在一个当量浓度以下的各种危险货物溶液可按普通货 物条件运输？	16
15. 涉及危险货物的化学反应和化学性质主要有哪些？	16
16. 什么是化学方程式？	20
17. 空气的主要成分是什么？空气对危险货物运输有何影响？	20
18. 水对危险货物的安全运输有何影响？	21
19. 什么是化学试剂？	23
20. 什么是油和油脂？	24
21. 什么是煤焦油、轻油、中油和重油？	25
22. 什么是树脂？	25
23. 什么是化肥？常见的化肥中哪些应按危险货物条件运输？	26
24. 为什么危险货物必须具有规定的包装条件？	27
25. 危险货物的包装为什么必须严密？	28
26. 为什么危险货物包装的衬垫材料应经过选择？	29

27. 为什么危险货物每件的重量的限制?	29
28. 危险货物仓库的窗口安装细铜丝或细铁丝网有何好处?	30
29. 影响危险货物储运安全的因素有哪些?	31
30. 为什么有的空容器应按原装危险货物条件运输?	32
31. 危险货物配装的基本原则是什么?	33
32. 什么是危险货物保险箱? 怎样组织运输?	34
33. 怎样运输不属于危险货物的化学物品?	36
34. 装运危险货物的车辆, 为什么要“禁止溜放”和“限速连挂”? 其制定原则是什么?	36
35. 怎样确定各类危险物品?	37
36. 元素周期表的基本内容是什么? 它对危险货物运输有何意义?	40
37. 危险货物是怎样污染车辆的?	43
38. 怎样选择车辆洗刷、消毒用的药剂?	44
39. 为什么肥皂水可作洗刷和消毒用药剂?	45
40. 用湿毛巾或湿布捂住鼻孔能起到防毒作用吗?	45
41. 防护口罩与防毒面具中常用的过滤防毒物质有哪些?	46

第二章 爆炸品 48

1. 什么是爆炸?	48
2. 什么是爆速?	48
3. 什么是爆炸反应的敏感度?	49
4. 什么是爆炸品? 爆炸品是怎样进行分类的?	50
5. 什么是点火器材?	51
6. 什么是起爆器材?	51
7. 什么是炸药? 炸药怎样分类?	53
8. 什么是爆炸性混合气体? 什么是爆炸极限?	54
9. 什么是粉尘爆炸?	55
10. 为什么爆炸品会引起爆炸?	55
11. 为什么迭氮化合物容易分解爆炸?	56
12. 什么是雷汞?	57
13. 为什么重氮盐容易分解爆炸?	58
14. 什么是硝基化合物? 哪些硝基化合物容易引起爆炸?	58
15. 什么是硝化甘油? 什么是硝化甘油混合炸药? 储运时应注意 什么?	59
16. 什么是硝化纤维素(硝化棉)? 为什么含氮量在12.5%以上的硝 化棉属于爆炸品?	60
17. 为什么高氯酸容易分解爆炸?	61
18. 黑火药是怎样配制成的? 为什么黑火药可引起爆炸?	62

19. 什么是硝铵炸药?	63
20. 什么是氯酸钾炸药?	64
21. 什么是液氧炸药?	65
22. 在无空气的情况下, 爆炸品能发生爆炸吗?	65
23. 为什么爆炸品的爆炸能产生很大的破坏力?	65
24. 为什么爆炸品的爆炸容易引起火灾?	66
25. 爆炸品爆炸会引起中毒吗?	66
26. 爆炸品的爆炸性与其含水量有何关系?	67
27. 有的爆炸性药品为什么禁用金属容器盛装?	67
28. 储运爆炸品的车、库, 为什么不得残留酸、碱及油脂类物质?	68
29. 装运爆炸品及氯酸钾、氯酸钠和铁桶包装的一级易燃液体, 为什么不得使用全铁底板棚车?	68
30. 有的爆炸品为什么要使用“停止制动”作用的车辆装运?	69
31. 为什么起爆器材和炸药堆码不得过高?	69
32. 装钉爆炸品木箱用的铁钉, 为什么不宜过长?	70
33. 怎样收集撒漏的炸药及爆炸性药品?	70
34. 爆炸品发生危险时, 为什么严禁用砂土盖压? 基本扑救方法 是什么?	71
35. 爆炸品主要有哪些危险性?	71
36. 危及爆炸品安全的主要因素有哪些? 针对这些因素采取哪 些措施可以保证爆炸品的安全运输?	72
37. 为什么点火器材、起爆器材、炸药及爆炸性药品相互不得配 装?	73

第三章 氧化剂75

1. 什么是氧化反应? 什么是还原反应?	75
2. 什么是氧化剂? 什么是还原剂?	76
3. 如何判断有机反应中的氧化-还原反应?	77
4. 什么是自偶氧化-还原反应?	77
5. 危险货物中的氧化剂指的是什么? 它们有哪些特性?	78
6. 危险货物中的氧化剂怎样分类?	79
7. 为什么氧化剂中的过氧化物有强氧化性?	79
8. 为什么有机氧化剂比无机氧化剂有更大的危险性?	80
9. 什么是硝酸盐? 为什么硝酸盐都具有氧化性?	81
10. 为什么硝酸盐与硝酸、发烟硝酸可以配装, 而与硫酸、发烟硫 酸、氯磺酸不得配装?	82
11. 为什么硝酸盐以外的其他无机氧化剂与硝酸、发烟硝酸、硫 酸、发烟硫酸、氯磺酸都不得配装?	83

12. 为什么无机氧化剂中的亚硝酸盐、亚氯酸盐、次氯酸盐以及漂粉精、漂白粉等不得与其他氧化剂配装?84
13. 为什么无机氧化剂和有机氧化剂在多数情况下不得配装? 个别的能够配装为什么还要隔离?84
14. 为什么一级无机氧化剂与一级有机氧化剂不能和危险货物中的易燃物品与遇水燃烧物品配装?85
15. 为什么氧化剂不得与松软的粉状可燃物配装?85
16. 漂粉精和漂白粉、漂白液有何区别?86
17. 为什么含水量在50%以上的氧化剂可按普通货物条件运输?86
18. 装卸铁桶包装的一级氧化剂时, 为什么应特别注意防护?87
19. 用铁质工具粉碎硝酸铵有何危险?88
20. 为什么不可用水扑救金属过氧化物的火灾?88
21. 氧化剂主要有哪些危害性?89
22. 危及氧化剂安全的主要因素有哪些? 怎样才能保证氧化剂的安全运输?89

第四章 压缩气体和液化气体91

1. 什么是气体?91
2. 什么是压缩气体? 什么是液化气体?91
3. 什么是临界温度? 什么是临界压力?92
4. 为什么要将气体压缩和液化?93
5. 盛装压缩气体和液化气体的容器是什么?93
6. 压缩气体和液化气体为什么会引起爆炸?94
7. 压缩气体和液化气体主要包括哪些物质? 它们是怎样分类的?95
8. 压缩气体和液化气体的爆炸与爆炸品的爆炸有何区别?96
9. 什么是“惰性气体”? 怎样运输?96
10. 什么是氧气? 运输中应注意哪些事项?97
11. 什么是乙炔? 运输中应注意哪些事项?99
12. 装有压缩气体和液化气体的钢瓶在何种情况下最易发生漏气? 发生漏气时怎么办?100
13. 装有剧毒气体的钢瓶漏气时怎么办?101
14. 氧及按普通货物运输的氧空钢瓶, 为什么不得与油脂配装?101
15. 为什么液氯和液氨不可在同一车内配装?102
16. 运输各种压缩气体和液化气体空钢瓶时应注意些什么?103
17. 为什么钢瓶要涂上各种颜色和标志?104
18. 压缩气体和液化气体主要有哪些危害性?105
19. 怎样保证压缩气体和液化气体的安全运输?106

第五章 自燃物品108

1. 什么是自燃? 产生自燃的原因是什么?108
2. 为什么自燃物品不与明火相遇也能发生燃烧?108
3. 自燃物品的自燃与温度有何关系?109
4. 危险货物中的自燃物品包括哪些物品?110
5. 为什么黄磷离开水后会很快自燃?110
6. 为什么纸、布、油脂不属于自燃物品, 而油纸、油布则属于自燃物品呢?111
7. 为什么铁路运输中要求油纸、油布及其他含油脂制品要经过充分晾干后才能装运?112
8. 油纸、油布含油量的多少与自燃有何关系?113
9. 为什么二级自燃物品通常采用分格透笼箱包装?113
10. 为什么铝铁熔剂着火后, 不得用水扑救?114
11. 为什么在硝化纤维胶片的装卸作业中, 应使用不致因碰撞而发生火花的工具?115
12. 三乙基铝遇水有什么危险?115
13. 自燃物品的危险性是什么? 怎样防止自燃?116

第六章 遇水燃烧物品117

1. 什么叫遇水燃烧物品?117
2. 遇水燃烧物品遇水或受潮后为什么会引起燃烧?117
3. 为什么遇水燃烧物品有时会引起爆炸呢?118
4. 为什么镁铝粉列为遇水燃烧物品?118
5. 为什么钠、钾等活泼金属须浸没于矿物油或液体石蜡中储存?119
6. 什么叫活泼金属? 它们遇水后是怎样引起燃烧的?120
7. 何谓钠汞齐和钾汞齐?120
8. 为什么活泼金属氢化物遇水能引起燃烧?121
9. 遇水燃烧物品为什么不能与桶装的二硫化碳包装和储放在一起?122
10. 为什么充有氮气的电石桶可以不要放气孔?122
11. 为什么不能用酸碱或泡沫灭火器扑救遇水燃烧物品的火灾?123
12. 遇水燃烧物品主要有哪些危险? 怎样防护?123

第七章 易燃液体125

1. 什么是易燃液体?125
2. 为什么易燃液体易于着火燃烧?126
3. 何谓闪点? 它与易燃液体危险性的大小有什么关系?126

4. 易燃液体也会发生爆炸吗？	127
6. 什么是有机溶剂？	127
6. 为什么常温下为固体的金属镧、铈等被列为易燃液体？	128
7. 乙醇、无水乙醇、变性乙醇的区别是什么？	128
8. 什么是漆？什么样的漆属于危险货物易燃液体类？	129
9. 什么是苯？它有哪些主要用途？	129
10. 运输易燃液体的罐车为什么要做成圆形或椭圆形？	131
11. 为什么铁路运输易燃液体的罐车不必另安导线接地？	132
12. 盛装易燃液体的容器为什么必须留有一定的空隙？	132
13. 盛装易燃液体的铁桶，为什么要进行0.5公斤/厘米 ² 的水压或 气压试验？	133
14. 为什么常用有色瓶具盛装乙醚？	133
15. 汽油着火能够用水扑救吗？	134
16. 易燃液体的危险性有哪些？	135

第八章 易燃固体136

1. 什么叫做易燃固体？	136
2. 什么叫做燃点？易燃固体危险性大小与其燃点有何关系？	137
3. 为什么闪光粉比镁粉的危险性大？	137
4. 怎样识别红磷和黄磷？如何运输？	138
5. 为什么生松香比熟松香的易燃性大？	139
6. 为什么粉末状及海绵状的金属钛、钽、锆、铪易于燃烧？	140
7. 卫生球也是危险货物吗？	141
8. 赛璐珞板（片）及其制品既易燃又易自燃是什么原因？	141
9. 硫磺粉和氯酸钾配装有什么危险？	142
10. 闪光粉、铝粉着火能用水扑救吗？	143
11. 为什么氨基化钠及其他活泼金属的氨基化物的火灾不宜用水 扑救？	144
12. 易燃固体有哪些危险性？	144

第九章 毒害品145

1. 什么是毒害品？怎样分类？	145
2. 何谓致死中量？	146
3. 毒害品侵入人体的途径有哪一种？	147
4. 何谓中毒？中毒的一般症状及急救措施怎样？	148
5. 怎样解释六六六原粉、六六六粉剂、六六六烟雾剂、六六六 乳剂或油剂、六六六高丙体和六六六无载体？	150
6. 为什么把无毒的砷列入无机剧毒品？	152

7. 为什么铅汞齐、铋汞齐列为毒害品?	153
8. 为什么磷化铝和磷化锌与酸类应隔离储放?	153
9. 煤焦沥青和石油沥青有什么不同? 怎样运输?	154
10. 为什么氰化物不得与酸性腐蚀物品配装?	155
11. 处理汞和汞齐时, 为什么常用硫磺粉覆盖?	155
12. 什么是有机氯农药、有机磷农药?	156
13. 何谓乳剂农药, 混合乳剂农药, 粉剂农药, 混合粉剂农药?	157
14. 何种状态下的毒害品危险性最大? 为什么?	157
15. 毒害品危险性的大小和哪些因素有关?	158
16. 磷化铝、磷化锌、铋粉、铋粉、金属铋着火, 为什么不能用水扑救?	159
17. 毒害品主要有哪一些危险性? 怎样防护?	159

第十章 腐蚀物品 161

1. 什么叫腐蚀物品?	161
2. 何谓酸和碱?	161
3. 酸有什么特性? 常见的酸中哪些是危险货物?	162
4. 碱有什么特性? 常见的碱中哪些是危险货物?	163
5. 怎样识别硫酸、盐酸和硝酸?	163
6. 为什么有硫酸和发烟硫酸之分?	165
7. 露置于空气中的浓硫酸体积为什么会增大?	166
8. 为什么浓硝酸和浓盐酸在空气中会冒烟?	166
9. 硝酸具有氧化性吗? 运输中应注意些什么?	167
10. 硫酸等强酸和过氧化物可储放在一起吗?	167
11. 为什么浓硫酸可用铁桶盛装, 稀硫酸反而不可用铁桶盛装?	168
12. 浓硫酸是怎样灼伤皮肤的?	168
13. 皮肤沾有浓硫酸时, 为什么不能用湿毛巾擦拭?	169
14. 怎样处理硫酸渗漏事故?	169
15. 为什么氢氟酸在空气里冒烟, 汽油却不冒烟?	170
16. 为什么不用玻璃及陶瓷容器储存氢氟酸?	171
17. 什么是过氧化氢? 怎样运输?	172
18. 什么是溴? 怎样运输?	173
19. 烧碱、纯碱、硫化碱、泡化碱有何区别?	174
20. 氨水气味特别大是什么道理?	174
21. 运输中的生石灰是怎样烧坏车辆的? 怎样防护?	175
22. 装卸生石灰时, 为什么要进行防护?	176
23. 为什么遇酸性腐蚀物品沾污时, 可用稀苏打水冲洗? 遇碱性腐蚀物品沾污时, 可用稀醋酸、稀硼酸水冲洗?	177

24. 为什么无水氯化铝和三氧化硫发生火灾禁用水扑救?178
25. 腐蚀物品具有哪些危险性?178

第十一章 放射性物品180

1. 什么是放射性和放射性物品?180
2. 放射性物品放出的射线有几种? 性质是怎样的?180
3. 放射性强度, 放射性比强度, 剂量、剂量率的含义是什么?181
4. 什么是放射性物品的半衰期? 怎样运输放射性物品?182
5. 放射性同位素是什么意思?183
6. 托运放射性物品及其空容器, 为什么应保证包装表面清洁无污染?183
7. 为什么不谈放射性物品包装表面 α 射线和 β 射线的剂量率?184
8. 为什么有的放射性物品可按普通货物条件运输?184
9. 为什么应避免长时间地接触放射性物品?185
10. 为什么要划分放射性物品的运输包装等级?186
11. 什么叫放射性同位素制剂及放射性化工制品, 辐射源, 检查校正源, 标准源, 中子源?187
12. 怎样防护射线的照射?187
13. 放射性物品对人体的伤害和哪些因素有关?189
14. 放射性物品的包装须具备哪些要求?190
15. 怎样去除放射性污染?191

第十二章 消防知识194

1. 铁路常见造成火灾的原因有哪些?194
 2. 灭火的方法有哪几种?195
 3. 为什么水可用来灭火? 怎样使用?196
 4. 哪些性质的危险货物不得用水灭火?197
 5. 哪些危险货物的灭火, 必须先压盖砂土后用水扑救?198
 6. 为什么砂土能够用来灭火?199
 7. 为什么泡沫灭火机能够灭火?199
 8. 为什么二氧化碳灭火机能够灭火?200
 9. 为什么酸碱灭火机能够灭火?202
 10. 为什么四氯化碳灭火机能够灭火?202
 11. 为什么碳酸氢钠粉可用来扑救火灾?203
 12. 为什么干粉灭火机能够灭火?204
 13. 为什么氟溴烷烃化合物能够用来灭火?205
- 附表: 化学元素周期表

第一章 危险货物运输基础知识

1. 什么是危险货物？铁路运输的危险货物包括哪些种类？

经过铁路运输的货物，品类繁多，性质各异。其中，有的性质稳定，在储运过程中不会发生或不易发生变化，运输时较为安全，这样的货物叫做普通货物。

此外，有的货物性质不太稳定，甚至很不稳定，在储运过程中稍有不慎容易发生变化，造成燃烧、爆炸、腐蚀等事故；有的本身具有毒性或放射性，在储运中，容易发生危害。这类在储运中容易发生危害的货物叫做危险货物。象汽油、炸药、强酸、强碱、活泼金属、压缩气体、含氧酸盐、易燃性有机化合物、毒品、农药、放射性同位素等都是危险货物。危险货物又称危险品。

危险品在储运过程中，由于受热、明火、摩擦、震动、撒漏等影响，容易引起燃烧、爆炸、腐蚀、中毒、辐射等危险，进而造成人身伤亡和人民财产的毁损等事故。为了保证安全，对危险品的储运工作应格外小心谨慎，严格按照《危险货物运输规则》办理。

铁路运输的危险货物，主要包括各种危险性较大的化工原料、化学药剂、弹药、炸药、农药、放射性同位素及矿砂等。

2. 危险货物是怎样分类的？

危险货物是一类具有易燃、易爆、强腐蚀性、毒性、放射性物品的总称，它包括非常多的品种。在这众多的危险货物中性质各不相同，危险性也不一样，有的还互有抵触。为

了储运的安全和管理的方便，根据危险货物的主要危险性将其分为十类——爆炸品、氧化剂、压缩气体和液化气体、自燃物品、遇水燃烧物品、易燃液体、易燃固体、毒害品、腐蚀物品、放射性物品等。

危险品的这种分类方法是根据危险品的主要危险性和储运要求进行的。但许多危险品的性质是多方面的，且危险性也是多方面的。在储运时应根据规定采取全面的安全措施。例如硝酸和发烟硝酸有强烈的腐蚀性，也有强烈的氧化性，虽属于一级无机酸性腐蚀物品，在储运时尚应参照氧化剂的规定采取安全措施。又如，过氧化钠属于一级无机氧化剂，但其腐蚀性也很突出，而且有一定的爆炸性，所以也应综合考虑它的安全措施。再如，液氯是剧毒气体，属于压缩气体和液化气体类，且氯又具有助燃性、氧化性，在储运时除严格按照剧毒气体办理外，还应参照助燃气体、氧化剂、毒害品等类的规定全面考虑安全措施。

3. 什么叫易燃货物？

在铁路运输中有些物资不属于危险货物而又容易引起燃烧，这种必须采取防火措施的货物，统称为易燃货物。

易燃货物一般不属于化工产品或化学试剂，主要是一些自然生长的轻质的有机物质或其下脚料，如棉花、乱线、碎布、麻、麻屑、草、芦苇、农作物秸秆、树枝、刨花、废纸、毛、糠壳、煤粉、草秸制品等。

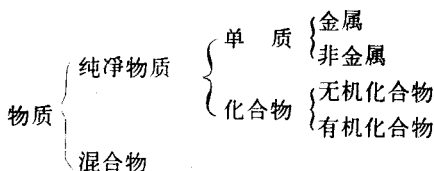
储运易燃货物的场所和车辆，切忌同时存装爆炸品，放射性物品，氧化剂，压缩气体和液化气体，强酸性腐蚀物品等危险货物，以免引起燃烧和爆炸。易燃货物对明火比较敏感，在其周围应严禁烟火，使用电瓶车作业时应备有防火装置。大量易燃货物受潮后，因缓慢的化学作用而发热，热量不易散出往往使其内部温度升高而造成自燃。所以用敞、

平、砂石车装运易燃货物或露天存放易燃货物应用篷布苫盖严密，防止受潮而自燃。

4. 什么是单质、化合物、混合物？什么是分子、原子？

物质可以分为纯净物质和混合物两大部分。所谓纯净物质是指其内部各处的性质完全一样的物质。混合物则是由两种或两种以上纯净物质经过机械混合而组成的物质，在混合物中仍然保有原混合组分各自的性质。例如，蔗糖和水都是纯净物质，两者混合后组成蔗糖水溶液为混合物，仍然保有蔗糖和水的性质。

纯净物质又分为单质和化合物两部分。在组成上化合物比单质复杂，通过化学方法可以把化合物分解为更简单的物质，单质确不能够再分解。例如，水是化合物，利用化学（电解）方法可以将它分解为氢气和氧气，氢气和氧气是和水完全不同的物质。氢气和氧气是最简单的物质，用任何化学方法不能再将其分解，所以氢气和氧气都是单质。



危险货物也可以分为单质、化合物、混合物等类。

物质是由分子组成的，分子是物质能独立存在并保持该物质一切化学性质的最小粒子。因而，纯净物质是由同一种类的分子组成的，混合物是由不同种类分子混合组成的。分子又是由原子组成的，原子是参加化学反应的最小粒子。在物理变化中分子保持不变，物质的基本化学性质不变。在化学变化中，分子发生了变化，但原子保持不变，只不过重新

组合成新的分子，具有新的化学性质，故产生新的物质。由同一种类原子组成的分子是最简单的，无论发生什么样的变化其原子组成不变，不可能在化学变化中分解成更简单的物质。所以，单质是由同一种类原子组成的分子组成的；化合物是由不同种类原子组成的分子组成的。同一种类的原子在化学上称为元素（确切地说元素是具有相同核电荷数的原子的总称）。故单质是由同种元素的原子所组成的物质。化合物是由两种或两种以上元素的原子所组成的物质。

5. 什么是元素符号、化学式、分子式、实验式、结构式、示性式？

元素符号通常是用元素的拉丁文名称的第一个字母的大写来表示，例如氧为O、氢为H、钾为K、硫为S等。当第一个字母相同时，有的元素则在第一个大写字母后加上其名称中的另一个字母（用小写），例如氦为He、铁为Fe、硒为Se、钪为Sc、锡为Sn、锑为Sb等。元素符号不仅表示某一个元素，而且表示该元素的一个原子和原子的相对重量（原子量），例如O表示氧元素或一个氧原子和它的原子量15.9994；H表示氢元素或一个氢原子和它的原子量1.00797；Cl表示氯元素或一个氯原子和它的原子量35.453。元素名称、符号、原子量等见书后元素周期表。

用元素符号表示单质或化合物的组成的式子叫做化学式。例如，氯化钠（食盐）是由钠和氯两种元素，其原子数按1:1组成的，用NaCl表示；水分子是由两个氢原子和一个氧原子组成的，用H₂O表示；硫酸分子由两个氢原子，一个硫原子和四个氧原子组成的，用H₂SO₄表示；黄磷用P₄表示；赤磷用P₈表示等等。化学式不仅表示物质的元素组成和原子数目的比例，还表示出元素的重量组成和百分重量比。例如，H₂O为水的化学式，说明水是由氢和氧两种元素原子数

目按 2 : 1 组成的, 两个氢原子代表 $1.00797 \times 2 = 2.01594$ 相对重量, 一个氧原子代表 15.9994 相对重量, 所以水中氢元素和氧元素的重量比为

$$\begin{aligned} \text{H} : \text{O} &= 1.00797 \times 2 : 15.9994 \\ &= 1 : 8 \end{aligned}$$

重量百分比为

$$\text{H}\% = \frac{1.00797 \times 2}{1.00797 \times 2 + 15.9994} \times 100\% = 11.11\%$$

$$\text{O}\% = \frac{15.9994}{1.00797 \times 2 + 15.9994} \times 100\% = 88.89\%$$

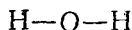
另外, H_2O 还代表两个氢原子和一个氧原子的重量总和, 即:

$$1.00797 \times 2 + 15.9994 = 18.0153$$

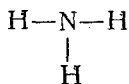
这个量叫做式量。

化学式如果还能确切表达单质或化合物的分子组成和分子的相对重量时, 叫做分子式。例如, 水 H_2O 、氧气 O_2 、氨 NH_3 、二氧化碳 CO_2 等都是分子式。分子式的式量就是分子量。如果化学式只能表示物质内各元素的原子数目的比例关系, 不表达分子的确切组成, 这样的化学式叫做实验式。例如, 硝酸钾 KNO_3 、碳化钙 CaC_2 等。

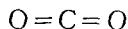
物质的性质不仅和它们的组成有关而且和其内部结构(分子内原子的排列顺序和结合方式)有关。表示化合物分子内原子的排列顺序和结合方式的式子叫做结构式。某些物质的结构式如下:



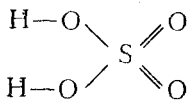
水 H_2O



氨 NH_3



二氧化碳 CO_2



硫酸 H_2SO_4