

中学生文库
化学丛书

初中化学课外习题集

北京市化学会中学化学专业组编

54·1
BH

人民教育出版社

出版者的話

中小學學生在課業負擔減輕以後，課外閱讀的時間較多，迫切要求閱讀有益的課外讀物，擴大自己的知識領域，進行各種有益的活动，從而在德育、智育、體育諸方面生動活潑地主動地得到發展。

為了滿足中小學學生對課外讀物的迫切要求，本社出版兩套文庫：一套是《小學生文庫》，包括《語文叢書》《算術叢書》《自然叢書》《歷史叢書》《地理叢書》；一套是《中學生文庫》，包括《語文叢書》《英語叢書》《俄語叢書》《數學叢書》《物理叢書》《化學叢書》《生物叢書》《歷史叢書》《地理叢書》。這兩套文庫都是密切配合中小學各科課本的。

這本小冊子是《中學生文庫》的《化學叢書》之一。主要內容是化學基本概念、基本定律、基本操作，氧、氫和水，溶液，
碱、酸、盐和氧化物，碳，铁等。

一、化学基本概念 基本定律

基本操作

1. 下列的变化是物理变化还是化学变化?

- (1) 用铅笔在纸上写字。
- (2) 碱(純碱)水能洗净有油污的瓶子。
- (3) 自行車(脚踏車)胎放炮。
- (4) 放鞭炮。
- (5) 高速切削。
- (6) 晾干的咸菜上, 出现了食盐的晶体。
- (7) 蜡烛受热熔化。
- (8) 蜡烛燃烧。
- (9) 稻谷碾去米糠。
- (10) 用喷雾器把农药喷洒在植物上。

2. 把馒头或米飯泡在溫开水里, 变得松软后, 放在嘴里, 不咀嚼, 尝尝是什么味道? 細細咀嚼后, 是什么味道? 哪个发生了化学变化?

3. 杯子里放少量啤酒或葡萄酒, 敞开放在空气里, 过几天后聞聞杯子里液体的气味。你能不能判断是否发生了化学变化?

4. 炸油餅或油条的面团是用面粉、食盐水、碱水(碳酸鈉溶液)和明矾水混在一起制成的。当这种面团做成餅或拉成条放在热油中, 即膨脹发泡。和面与炸制的过程中, 哪些变化是

化学变化？哪些变化是物理变化？

5. 把甘蔗挤压出的汁液熬成糖；把白糖放在锅里，加热熔化；熔化后的糖继续加热，变成红棕色的焦糖。哪个是化学变化？哪个是物理变化？

6. 焊铁壶时，为了除去被焊处的铁锈，先用锉锉一下，然后涂上盐镪水（盐酸），铁锈除去而露出铁面。再使焊锡熔化，把漏的地方焊好。在以上过程里，哪些是物理变化？哪些是化学变化？

7. 取一些蒸馏水，观察颜色，状态，嗅一下气味，尝尝味道。按照初中物理课里所学的测液体比重的方法，测出水的比重。按图1的装置测出水的沸点（水沸腾时蒸汽的温度）。按照初中物理课里所学的测固体熔点的方法，测一下冰的熔点（冰水共存的温度）。再在水里滴入几滴硫酸，用蓄电池的直流电通电，在阴极上收集到一种无色可以燃烧的气体（氢气），在阳极上收集到一种能够支持燃烧的气体（氧气）。根据上述的实验和观察到的现象，说出水的物理性质和化学性质。

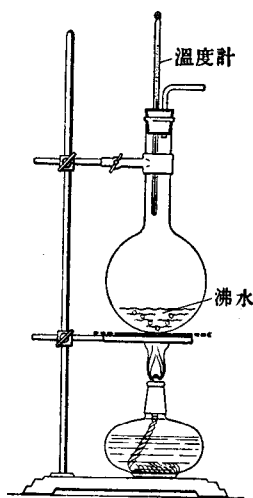


图 1

8. 观察酒精的颜色、状态、气味。把一滴植物油（花生油、豆油、或菜子油）滴入酒精；把酒精滴入水；按上题的方法，测定酒精的比重、沸点；点燃酒精灯（或取少量酒精放在蒸发

皿里点燃)，把冷而干燥的烧杯罩在酒精灯的火焰上，过一会儿，在烧杯里注入澄清的石灰水，振荡。根据上述的实验和观察到的现象，说出酒精的物理性质和化学性质。

9. 取包香烟或包糖果的铝纸，观察它的颜色、光泽、状态。按照初中物理课里所学的测固体物质比重的方法，测出铝的比重。用它作为电线连接蓄电池（或干电池）和小灯泡，观察灯泡是否发亮。把铝纸剪的很碎（几乎成为粉末），放在试管里（最好通入氧气）加热。根据你作的实验和观察到的现象，说出铝的物理性质和化学性质。

10. 根据哪些性质辨认：（1）水和白干酒；（2）花生油和鱼肝油；（3）碳酸钠粉末和面粉。

11. 酒精和水可以根据气味的不同来分辨。你还能再想出三种其他的方法吗？

12. 玻璃比铁、铜、铝等金属都容易破碎。但是，化学仪器却大多数用玻璃制成。这应用了玻璃的哪些性质？

13. “汽油燃烧了”、“汽油能燃烧”、“汽油有可燃性”，这三种说法所表示的意义一样吗？

14. 用分子论观点解释：水蒸气、水和冰有什么相同之处？有什么不同之处？

15. 用分子论观点解释：（1）水蒸气凝结成水，（2）水结成冰，（3）冰融化成水，（4）水蒸发成水蒸气。

16. 1.58 克高锰酸钾含 6.02×10^{21} 个分子。加水至 1 升，从中取出 1 毫升溶液，稀释至 1 升。在稀释以后的溶液里，再取出 1 毫升稀释至 1 升，最后在稀释的溶液里，取出 1 毫升，

溶液的顏色变成几乎无色，問这一毫升高錳酸鉀溶液里，含有多少高錳酸鉀分子？

17. 4°C 时，1 立方厘米的水重 1 克。每个水分子的重量大約是 $0.000,000,000,000,000,000,03$ 克。求 4°C 时，1 立方厘米水中有多少个水分子？水分子的直徑大約是 0.000000028 厘米，求 4°C 时，液态水的水分子之間の間隔。

18. 有一学生准确量取有紅色染料的酒精溶液和純水各 10 毫升，分別放在帶活塞的 U 形管的两端（图 2），小心地开启活塞。过一会儿，看到什么現象？准确地量度相互溶解后的溶液的体积，发现体积小于 20 毫升。試用分子論解釋上述現象。如果称量混和溶液，它的重量跟原来的重量是否相等？为什么？

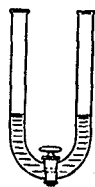


图 2

19. 在下列的哪些物质里存在着氧气分子：（1）二氧化錳（ MnO_2 ），（2）空气，（3）溶解在水里的氧，（4）貯存在鋼筒里的氧。

20. 在下列的各种物质里，哪些是純淨物质，哪些是混和物：水銀，硫黃，面粉，空气，灰錳氧（高錳酸鉀），黑火药，甘油，白酒。

21. 在老牆根的土里，常含有一种名叫火硝（硝酸鉀 KNO_3 ）的易溶于水的固态物质。刮下这种土，經過哪些步驟可以得到火硝？指出每一个步驟，是物理变化还是化学变化。并用分子論解釋每个步驟。

22. 按下表填寫硫，铁，硫和铁的混和物，硫化亚铁等的

組成和性质:

	硫	铁	硫和铁的混和物	硫化亚铁
由什么分子組成	S ₈	Fe ₂		
由什么元素組成				
哪类物质				
色态	黃色	青灰色		
能否被磁铁吸引		能		
跟盐酸的反应	能	能		

23. 下面的各个說法是否正确, 如果不正确, 怎样改正?

(1) 因为蜡里含有碳和氫气, 所以蜡燃烧后生成二氧化碳和水。

(2) 因为水的組成里沒有氧, 所以燃着的火柴放在水里, 火焰就要熄灭。

(3) 糖投入水里是物理变化, 生石灰投入水里也是物理变化。

24. 从碱式碳酸銅分解的产物, 你知道它是由哪几种元素組成的?

25. 有人說蔗糖溶于水得到糖水 is 化合反应, 而糖水蒸发后得到蔗糖和水蒸气是分解反应。你說对嗎? 为什么?

26. 1 氧单位等于 0.000,000,000,000,000,000,001,66 克, 計算 1 克重等于多少氧单位。

27. 求 25 个碳原子, 20 个氧原子, 15 个硫原子, 10 个鈣原子的重量比。

28. 下列各重量的元素里各含多少个原子？

- (1) 16 克的氧元素；
- (2) 32 克的硫元素；
- (3) 55.8 克的铁元素；
- (4) 63.5 克的銅元素。

从上述的计算里，你发现元素的重量克数跟原子数之间有什么规律？

29. 12 氧单位的碳元素和 16 氧单位的氧元素各含多少个原子？12 克碳元素和 16 克氧元素各含多少个原子？12 斤碳元素和 16 斤氧元素所含的原子个数有什么关系？

30. 氧、硫、銅各 64 克，它们的原子个数比是多少？

31. (1) 5 个原子硫是 12 个原子氧重的几倍？

(2) 32 克氧是 24 克鎂原子数的几倍？

(3) 求 3 个原子鈉、4 个原子鎂、5 个原子鋁的重量比。

(4) 求 46 克鈉、20 克鈣、60 克鎂，135 克鋁里所含原子数目之比。

[(2)、(4)两题也可用第 26 题的結論来进行计算。]

32. 在地壳里氢的重量百分数约为 0.76%，鈉的重量百分数约为 2.74%，問在地壳里哪种原子数較多？多几倍？

33. 在地壳里铁的 含量约为 4.75%，鎂的含量约为 2.00%，求地壳里铁原子个数和鎂原子个数比。

34. 人体約含 25 毫克碘，其中 15 毫克在甲状腺內。求甲状腺內所含碘原子个数。(1 克 = 1000 毫克)

35. 成年人体內約有 5 升血液(約占体重的 $\frac{1}{13}$ ，血液的比

重約为 1.05 克/立方厘米)。每 100 毫升血液里含有 45 毫克铁(一般在 40—60 毫克)。求成年人的血液里含有多少克铁?多少个铁原子?(1 升=1000 毫升)

36. 下面这几句話說得对不对? 如果不对, 該怎样修改?

- (1) 五氧化二磷是由两个磷原子和五个氧原子組成的,
- (2) 水是氧气和氫气組成的,
- (3) 二氧化硫分子是由氧元素和硫元素組成的。

37. 木炭可以燃燒, 氧气能支持燃燒。二氧化碳里含有碳元素和氧元素, 为什么不能燃燒? 并且在通常情况下, 也不支持燃燒?

38. 下列各物质里, 哪些含有硫单质?

- (1) 一瓶硫粉, (2) 硫化亚铁, (3) 黑火药,
- (4) 硫化氢, (5) 硫黄軟膏, (6) 硫化橡胶。

39. 按下列各物质分子的輕重排成次序: 鎢(W), 氮气(N_2), 氧化鉛(PbO), 硫酸(H_2SO_4), 氢氧化铁 $[Fe(OH)_3]$, 硫酸鋇($BaSO_4$), 氫气(H_2), 氯化銀($AgCl$), 碳酸鈣($CaCO_3$)和硫氰化铁 $[Fe(CNS)_3]$ 。

40. 求 25 个氧气分子, 20 个一氧化碳(CO)分子, 10 个二氧化硫分子(SO_2)的重量比。

41. 多少氫气(H_2)里所含氫分子个数, 是 490 个氧单位硫酸(H_2SO_4)里所含氢原子个数的 2 倍?

42. 下列各重量的物质里, 各含多少个分子?

- (1) 32 克氧气, (2) 2 克氫气,
- (3) 18 克水, (4) 32 克二氧化硫,

(5) 98 克硫酸,

(6) 22 克二氧化碳。

43. 三氧化硫(SO_3)、二氧化硫(SO_2)、氧气(O_2)三者的重量比是 5:4:2 时, 它们的分子数目的比是多少? 如果三者的重量比是 4:2:1 时, 它们的分子数目的比又是多少?

44. 下面一些说法, 哪些是对的? 哪些是错的? 为什么?

(1) 56.032 氧单位的氮原子,

(2) 8 氧单位氧原子,

(3) 0.5 分子的氢气,

(4) 16 氧单位的氧气,

(5) 1 分子氯酸钾中含 1.5 分子氧,

(6) 1 分子高锰酸钾中含 2 分子氧,

(7) 在 10 吨赤铁矿中含 7 吨铁,

(8) 在 122.5 克氯酸钾中:

1. 含 48 克氧,

2. 含 48 克氧气,

3. 可以制得 48 克氧气。

45. 1673 年, 英国科学家波义尔把密闭容器里的金属加热。在他的记录里这样写道: “在加热两小时以后, 打开密闭着的容器, 这时外边的空气发出大声冲到容器里。根据我们的观测, 在这一过程里, 容器内的物质增加了八厘。”于是波义尔得出如下结论: 在加热时, 有一种特殊的、超等微小的“燃素”穿过容器壁跑到金属里去了, 因而增加了它的重量。他的结论正确吗? 你能解释他所观察到的现象吗?

46. 按图 3 所示的方法进行实验, 等托盘天平两边平衡

后,在烧杯里加入金属各 1 克,会看到什么现象?为什么?分析它们是否跟物质不灭定律有矛盾。

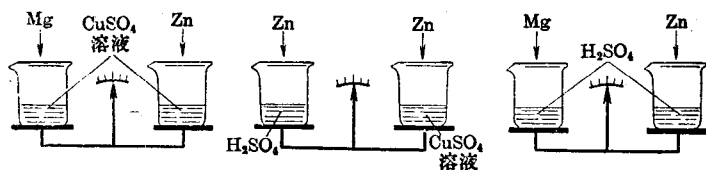


图 3

47. 在托盘天平两边各放一只烧杯,加砝码使天平两边平衡。在一只烧杯里注入足量的盐酸,在另一只烧杯里注入足量的等重量的稀硫酸,然后分别投进等重的锌粒一颗(见图 4)。

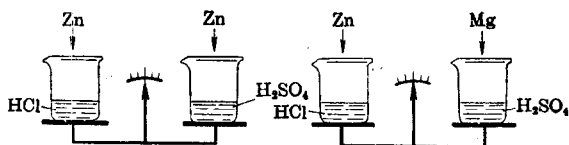


图 4

等锌粒溶解后,两边的重量有无变化?为什么?如果一边投进一颗锌粒,另一边投进等重的镁条,等反应完毕后,两边的重量有无变化?为什么?

48. 某人用氢气通过灼热的氧化铜的实验来测定水的组成(图 5),得到如下的结果:

氧化铜和玻璃管未通进氢气前的重量	65.6 克
氧化铜和玻璃管通进氢气后的重量	59.2 克
氧化钙和 U 型管在实验前的重量	100.8 克

氯化鈣和U型管在實驗後的重量 108.0 克

求(1)氧在生成的水里的重量, (2)生成水的重量, (3)氫在生成的水里的重量, (4)水的成分里氫和氧的重量比。

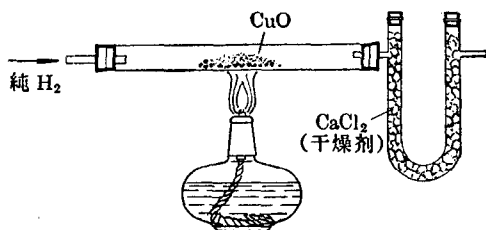


图 5

49. 使 1.6 克鈣在容器里燃燒, 得到下面結果:

所用鈣的重量(克)	1	2	3	4	5	6
-----------	---	---	---	---	---	---

所得 CaO 的重量(克)	1.4	2.8	4.2	5.6	5.6	5.6
---------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

根據上面的結果, (1)求氧化鈣 CaO 的百分組成; (2)當鈣的用量繼續增加時, 氧化鈣的重量就不再增加了, 為什麼?

50. 燃燒氫氣 0.25 克, 生成水 2.25 克, 如果用氫氣還原 1.592 克氧化銅, 則生成銅 1.272 克和水 0.360 克。試根據這兩個例子說明定組成定律。

51. 下面一些說法, 哪些正確? 哪些不正確? 為什麼?

(1) 天然水不純, 其中含有氧氣, 蒸餾水是純淨的水, 所以它的成分里沒有氧。

(2) 空氣是混和物, 因為它是由氮原子、氧原子和其他一些惰性氣體元素的原子, 以及二氧化碳、水蒸氣等分子組成的。

(3) 根据物质不灭定律进行计算, 知道 4 克碳和 8 克氧气化合可以生成 12 克二氧化碳。

(4) 在碳和氧所组成的一氧化碳和二氧化碳两种化合物里, 碳和氧的重量比不同, 在一氧化碳里是 3:4, 在二氧化碳里是 3:8。所以碳和氧所组成的化合物不符合定组成定律。

(5) 当气态物质跟气态物质起反应时, 有时遵守物质不灭定律, 如每 1 体积氢气跟 1 体积氯气化合生成 2 体积氯化氢; 有时不遵守物质不灭定律, 如每 2 体积一氧化碳跟 1 体积氧气化合, 却只能生成 2 体积的二氧化碳。

(6) 铜跟氧气在加热时能化合而生成氧化铜, 锌跟稀硫酸化合时生成硫酸锌和氢气。

(7) 由于在稀硫酸里含有氢这种物质, 所以可以用锌和稀硫酸作用, 把其中的氢气置换出来, 实验室里就用这种方法制取氢元素。

52. 计算下列两问题:

(1) 8 克铁和 4 克硫混和在一起加热, 起反应后有硫化亚铁(FeS)生成, 剩余下来的是铁, 还是硫? 它的重量是多少?

(2) 把 1 克磷放在容积 500 毫升盛满氧气的瓶里, 使燃烧后, 剩余下来的是磷? 还是氧气? 生成五氧化二磷重多少克? (氧气按每升重 1.429 克计算。)

53. 硝酸酐(N_2O_5)、氨(NH_3)、四氧化二氮(N_2O_4), 以及在含有 36.8% 的氧和 63.2% 的氮的化合物里, 氮的化合价各是多少?

54. 某种物质由氢和硫两种元素组成, 氢跟硫的重量比

是 1:16, (1)求这种物质里氢跟硫的原子个数比, (2)已知这种物质的分子量是 34, 求这种物质的分子式, 并标出各元素的化合价, 叫出这种物质的名称。

55. 有四价的金属 2 克, 跟 0.54 克氧恰好化合, 求这种金属元素的原子量。

56. 下列的分子式是否正确? 改正其中的错误:

CaCl , Al_3O_2 , CaPO_4 , SiO_2 , HSO_4 , CaOH ,

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 。

57. 下面是一些在工业上、农业上、医药上以及日常生活里常用的盐类分子式, 写出这些盐类的化学名称, 指出金属和酸根的正负化合价。

(1) 小苏打 NaHCO_3 (2) 苏打或纯碱 Na_2CO_3

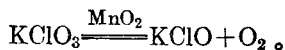
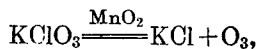
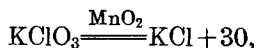
(3) 石灰石或大理石 CaCO_3 (4) 草木灰 K_2CO_3

(5) 升汞 HgCl_2 (6) 甘汞 HgCl

(7) 硝石 KNO_3 (8) 食盐 NaCl

(9) 绿矾 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (10) 胆矾 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 。

58. 用以下几个化学方程式来表示氯酸钾分解放出氧气的反应, 为什么都是错误的?



59. 指出图 6 中, 过滤溶液的 error, 为什么? 画出一个正

确的装置图来。

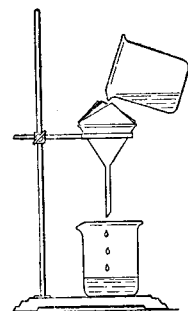


图 6

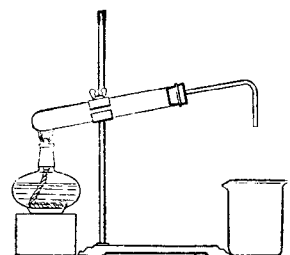


图 7

60. 有人用图 7 的装置进行实验来证明碱式碳酸铜起分解反应以后生成三种产物。这个图有什么错误？为什么？

61. 下列的实验操作对吗？为什么？

- (1) 过滤时，用玻璃棒搅拌漏斗里的浑浊溶液。
- (2) 给大理石和盐酸的混和物加热使它们起反应来制取二氧化碳。
- (3) 用量筒代替试管，作两种溶液相互反应的实验。
- (4) 用集气瓶代替烧瓶进行实验，并把它放在酒精灯火焰上加热。
- (5) 用角匙搅拌溶液。

二、氧、氢和水

1. 人类进行呼吸时，100 毫升的血液能吸收约 20 毫升的氧气。成年人约有 5 升血液，问可以吸收多少克氧气？这些

氧气含有多少个氧分子？（在 37°C ，一个大气压时，1 升氧气重約 1.429 克）。

2. 在电灯泡里的玻璃棍上，为什么要塗上一些紅磷？

3 下列哪种說法是正确的？为什么？（1）空气是一种化合物。（2）空气是一种元素。（3）空气是几种元素的混和物。（4）空气是几种化合物的混和物。（5）空气是几种单质和几种化合物的混和物。

4. 在装满氧气的广口瓶里（瓶底鋪上一层砂子），放入一块白磷，随即用燒热的铁絲把白磷燃着，立刻把瓶口塞紧。等到白磷火焰熄灭，瓶子的温度降到室温时，打开瓶塞。你会感觉到要比平时打开瓶塞費力些。为什么？

5. 某种烟煤含有 1.6% 的硫，所以在燃燒时能生成一部分二氧化硫气体。某工厂每天燒这种煤 50 吨，問一个月（30 天）里能生产二氧化硫（ SO_2 ）多少吨？

6. 如图 8 把钟罩放好，蒸发皿里放小块白磷，用燒热的铁絲引燃白磷后，馬上盖紧塞子，你将看到什么現象？

試設想用什么方法能取出一試管純淨的剩余气体，并证明这种气体不含氧气。

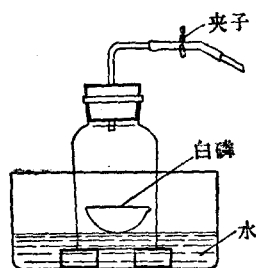


图 8

7. 由气体发生器里导出可燃性气体，离管口 2—3 厘米处放一块铁絲网。如果在铁絲网下面点燃气體，那么只在铁絲网的下边有火焰（图 9 I）；如果在铁絲网的上面点燃气體，

那么只在铁丝网的上边有火焰(图 9 II);如果在两块铁丝网之间点燃气体,那么只在两块铁丝网中间才有火焰,上边下边都没有(图 9 III)。解释这种现象。

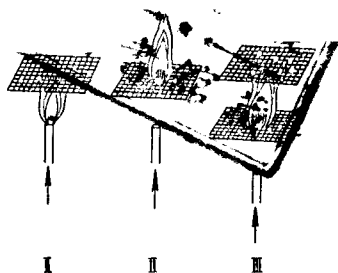


图 9

8. 为什么在点煤油灯时,在灯头上要用灯芯?为什么在点汽灯时,要用纱罩?

9. 在場地上堆放的柴垛或草垛,有时未遇火种,也会燃烧起来。你知道发火的原因和过程嗎?应该怎样預防?

10. 燃着的蜡烛放在氮气和氩气里就会熄灭,为什么电灯泡里却往往都填充这些气体的混和物?

11. 蔗糖在隔绝空气的条件下加热时,生成水和碳,在氧气中燃烧时,应该生成什么物质?从这些事实,你推断蔗糖含有哪几种元素?

12. 点燃煤油灯时:(1)为什么要罩上玻璃灯罩才光亮?灯头下面可以没有小孔眼嗎?(2)刚罩上灯罩时,为什么灯罩内壁有水汽凝結,随后这凝結的水汽却又消失,而灯罩恢复光亮?解释这些现象。

13. 把干的漏斗和洒了些石灰水的漏斗,依次放在酒精灯的火焰上面。根据观察到的现象,指出酒精的成分里一定含有什么元素?可能还有哪些元素?

14. 用实验方法证明下列物质里都含有氧:

氧化汞,水,碱式碳酸铜,氧化铁。