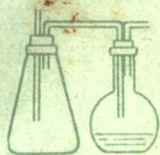


初中化学问题解答

CHUZHONG HUAXUE WENTI JIEDA



河北人民出版社

基 芒

初中化学問題解答

石家庄师范学院化学系中学
化学問題解答編写小組編著

河北人民出版社

一九五九年·保定

內 容 提 要

本书系按现行初中化学课本各章内容的顺序而提出的一些比较繁难的问题进行解释的。为了使教师能更好地服务于化学教学，并将1959年度出版的化学补充教材中的某些问题一并收集、解答在内。最后一章是化学方程式的配平法。可作教师进行化学方程式的教学时的参考。

本书可供中学化学教师及师范学院学生参考之用。也可作中专学生和机关干部参照课本自学的参考。

初中化学問題解答

石家庄师范学院化学系中学
化学問題解答編写小組編著

河北人民出版社出版（保定市裕华东路） 河北省书刊出版业营业许可证第三号
河北人民出版社印刷厂印刷 河北省新华书店发行

787×1092 1/32 • 5 $\frac{1}{8}$ 印张 • 112,000字 印数：1—58,000册 1960年1月第一版
1960年1月第一次印刷 统一书号：7088·310 定价：(9) 0.46元

說 明

为了适应当前生产建設的需要，我系教师根据目前中学教学的具体情况特編写了这本书，以解决在中学化学教学中所遇到的較繁难的問題为主要內容。全书分初高中两部分出版。其中有一些問題是为了教师进一步理解和較深入探討而編写的，当然不能作为对学生課堂讲授的材料。

本书系根据人民教育出版社出版的初級中学化学課本的某些內容而編写的。主要是为了解决中学化学教师在教学过程中将要遇到的、比較难解决或比較抽象的問題而提出作进一步解释的。因此它不包括課本內有关的各个問題。

本书和現今出版的其他教学参考資料不同。它仅包括有关教材內容的問題，不包括教学方法、教学原則和对某一章节教材內容的具体分析等問題。

有些問題可以从高中化学課本中得到圓滿解释时，本书不再采納。至于比較簡單和容易从其他参考书中得到解答的問題也未納入。

有些問題我們认为归在高中部分比較更恰当些，将在高中部分提出。

有些比較不容易操作或現象不太明显的实验，以及可用簡單仪器代替特殊裝置的实验，在編者所具有的知識基础上作了詳尽的介紹。

为了使中学化学教师更好地服务于教学，将最近

出版的初級中学課本化学补充教材中某些問題也一并編写进去。

为了便于教师进行化学方程式配平的教学，将化学方程式的配平法列为一章附于书末。可供教师或初步学习化学的人作为参考。

本书为了讀者参照方便，特按原教科书的章次編排，共十章。

本书可供中学化学教师及师院学生参考之用。也可作为中专学生或机关干部参照課本学习化学之用。

虽然本书目的在于尽量收集某些繁难問題，但由于我們的經驗和水平所限，挂一漏万和不正确的地方一定是很多的；同时由于編写仓促，內容不够系統、命題不够恰当之处也在所难免。希望讀者提出宝贵意見，以便再版时补訂。

石家庄师范学院化学系中
学化学問題解答編写小組

1959.5.30.

目 录

第一章 物质和物质的变化 分子	1
1、液体比重計及其使用方法	1
2、熔点和沸点的測定法	2
3、溴蒸气的扩散实验	3
4、高锰酸钾溶液的扩散实验	4
5、电子显微镜的构造	5
6、原子、分子的真正重量和大小的測定方法	7
7、什么是純淨物质和不純淨物质	8
8、过滤的操作方法	8
9、溶液的浓度与溶液沸点的关系	10
第二章 原子 元素，化学基本定律	11
1、氧化汞在加热过程中为什么会发生顏色的变化?	11
2、用氯酸钾、二氧化錳制氧的准备工作	13
3、催化剂的理論（催化作用的介紹）	13
4、硫黄和鉄粉的化合反应	15
5、国际氧单位的意义	16
6、元素、单质和化合物的概念	17
7、蒸发、揮发和扩散	18
8、汞和硫以及它們的化合物在医药上和农药上的用途	19
9、怎样理解“原子是不可分割的微粒”	20
10、金属的传热性、导电性和可塑性的解釋	21
第三章 氧 空气	23
1、最初发现氧的人是誰?	23
2、演示五氧化二磷时应注意事項	24
3、演示鉄在氧中燃烧时应注意事項	24

4、动植物体内的缓慢氧化作用	25
5、为什么纯氧不适于正常人的呼吸	25
6、氧在自然界中的循环	25
7、氧的工业制法和储存	26
8、试验空气组成的几种方法	29
9、霓虹灯的原理	31
第四章 氢	32
1、氢的制备中应注意事项	32
2、氢氧吹管的构造和使用	33
3、用氢还原氧化铜的演示实验中应注意事项	34
4、几种化合物中元素的化合价	34
第五章 水 溶液	35
1、氢氧合成水的实验	35
2、水的电解实验	37
3、电解水时为什么要加电解质?	39
4、电解水时收集的氢氧两种气体体积之比不恰是 2 : 1	40
5、在实验室中如何把交流电变成直流电来进行电解水的实验?	41
6、水深的时候为什么显浅蓝色?	43
7、为什么水在 4°C 时比重(密度)最大?	43
8、怎样做好锌和水作用生成氢的演示实验?	44
9、溶液是混合物还是化合物	46
10、溶液、溶质和溶剂	47
11、固体的溶解度随温度变化的情况	48
12、晶体与结晶	49
13、溶液的百分比浓度和物质的溶解度	49
14、浓溶液、稀溶液、饱和溶液和不饱和溶液的概念	50
15、空气中氮和氧的比与溶于水的空气中的氮和氧的比不同	50
16、水在工农业上的应用	51
17、水对岩石和矿物的作用	52

18、明矾淨水的原理.....	53
第六章 氧化物、硷、酸和盐	54
1、石灰窑的构造.....	54
2、不能生成硷的金属氧化物的水化物.....	56
3、苛性碱对織物紙張的腐蚀.....	56
4、碱对玻璃的作用.....	57
5、酚酞对指示剂的作用.....	57
6、肥皂及硬皂.....	59
7、浓盐酸和浓硝酸在空气中为什么会冒“烟”？.....	60
8、某些酸性氧化物也能跟酸起反应.....	61
9、五氧化二磷与水的作用.....	62
10、含氧酸是非金属氧化物的水化物.....	62
第七章 碳 燃烧.....	63
1、为什么金刚石、石墨和木炭在性质上不同？.....	63
2、炭的吸附性.....	65
3、木炭比水重的演示实验.....	66
4、滤毒罐的内部构造.....	66
5、二氧化碳为什么在加压和冷却下能够变成液态？.....	68
6、干冰是怎样制成的？.....	68
7、由碳酸鈣制取二氧化碳时为什么不用硫酸？.....	71
8、光合作用.....	71
9、燃素学說对化学发展的影响及罗蒙諾索夫的功績.....	72
10、蜡燭、煤油和木材的主要成分，以及它們燃烧后的产物.....	74
11、燃烧、自然、緩慢氧化和爆炸.....	75
12、汽油、面粉在空气中遇火发生爆炸的演示实验.....	77
13、火焰.....	78
14、天然气的組成.....	78
15、我国四川的天然气.....	79
16、岩石的风化.....	80
第八章 鉄和其他金属	81

1、鉄的得磁性 and 失磁性	81
2、 Fe_2O_3 和 Fe_3O_4 的生成条件	82
3、新制得的 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 为什么不是白色?	82
4、合金的熔点为什么比原来各金属的熔点要低些?	83
5、錫鉛合金及錫和鉛的熔点和硬度的比較实验	84
6、硬质合金	85
7、为什么不銹鋼具有化学稳定性?	86
8、怎样做好一氧化碳还原氧化鉄的演示实验?	87
9、儲气瓶的使用方法	89
10、鋼鉄生产中的蒸汽鼓风与氧气鼓风	90
11、鉄的腐蝕和保护	92
12、銅在不同条件下生成的氧化物	94
13、銅和浓硫酸作用时的产物为什么显黑色?	94
14、什么是王銅和巴黎綠?	95
15、鋁制品与盐水长期接触时为什么也会被腐蝕?	95
第九章 化学补充教材	96
1、腐殖质和它对土壤的作用	96
2、土壤里的有机物质在分解过程中产生的酸性物质是什么?	97
3、土壤的酸硷性如何影响植物的生长?	98
4、pH 值的意义	99
5、通用混合指示剂的配制和使用	101
6、甲基紅、麝香草酚蓝及溴麝香草酚蓝的结构式和性质	102
7、什么是耐盐、耐碱、耐酸的植物	104
8、什么是土壤的团粒结构? 土壤的团粒结构对植物生长的关系	104
9、县級氮肥厂的生产介绍	106
10、速效肥料和迟效肥料	109
11、磷矿石的組成和在制备过磷酸鈣时所发生的反应	109
12、什么是脫氮磷肥和鈣鎂磷肥	111
13、为什么过磷酸鈣最好与有机肥料配合施用?	112

14、如何从钾长石和明矾石制取钾肥	112
15、微量元素的概念及玻璃肥料	114
16、有机肥料和化学肥料的区别	115
17、六六六的制造方法、有效成分及与碱的反应	117
18、滴滴涕的制造原理、有效成分及在金属或碱作用下的 分解反应	119
19、一六〇五和一〇五九的制造原理及水解产物	120
20、敌百虫的制造原理及在碱作用下的分解产物	123
21、赛力散和西力生的制造原理	125
22、植物性杀虫剂鱼藤精、烟草硷、除虫菊、雷公藤、 藜芦、打破碗花花的有效成分	126
23、 α -萘乙酸和2,4-滴	128
24、如何辨认铁矿石	130
25、影响钢铁质量的几种有益和有害的元素	132
第十章 化学方程式的配平法	133
I、用最小公倍数法配平	135
II、用观察法配平	137
III、用奇数配偶法配平	139
IV、用中间反应方程式法配平	142
V、用解代数式法配平	143
VI、用电子迁移法配平	146
VII、关于一般有机化学反应方程式的配平	151

第一章 物质和物质的变化 分子

1、液体比重計及其使用方法

在实验室和工厂中常用的液体比重計由两支組成一組，分別用来測定比水重的液体和比水輕的液体的比重。在比重計上除了有比重的刻度外，还刻有波美度。測定比水重的液体的波美度的刻度法是把純水的比重作为零度 ($0^{\circ}Be'$)，把10%的食盐水溶液的比重作为10度 ($10^{\circ}Be'$)，在其間等分为10等分，每分就是 $1^{\circ}Be'$ ，以此刻度的距离为标准，在表上依次划出若干等分。測定比水輕的液体的波美度是以10%的食盐水的比重为 $0^{\circ}Be'$ ，以水的比重为 $10^{\circ}Be'$ ，在其間等分10等分。一般波美度与比重的换算可用下式来进行。

$$\begin{aligned} \text{比重大于水的液体} \quad d &= \frac{144.3}{144.3 - n} \\ \text{比重小于水的液体} \quad d &= \frac{144.3}{144.3 + n} \end{aligned}$$

式中 d 为比重， n 为波美度。

除一般常用的比重計外，还有为了測定特定液体的比重計，例如酒精計、蔗糖比重計等。在这些特殊的比重計上，都直接刻有溶液的浓度百分数。

液体比重計的使用温度，一般都規定在 $15^{\circ}C$ 。在使用时，应当注意不使浮在液面上的玻璃杆被液体沾湿，比重計应浮在盛液体的玻璃筒的中央，而不应靠在筒壁上；讀数时，要使視綫和液面在同一水平面上。

2、熔点和沸点的测定法

(一) 熔点的测定法: 在测定较易熔融物质的熔点时, 常

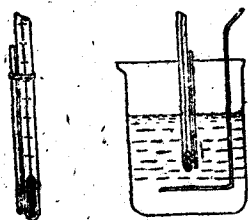


图1 熔点测定装置

应用图1的装置, 把要测定熔点的物质先在研钵中研碎成粉末状, 装入一端封闭的薄壁的玻璃毛细管里, 再用一个橡皮圈把毛细管紧系在一支温度计上, 然后将温度计浸在盛有沸点足够高的液体(通常用浓硫酸)的烧杯里, 慢慢地加热液体

并用环形搅拌器不断搅拌, 随时观察毛细管中物质的变化。当管中物质刚刚变成透明时, 迅速记下温度计上的读数, 这就是该物质的熔点。

在操作中应注意: (1)使毛细管的底部和温度计的下端高低一致; (2)温度计浸入液体时, 应把温度计的水银球插在液体的中下部, 但应注意不可使温度计碰到烧杯底, 同时也绝对不能把毛细管全部浸在液体中;

(3)在加热时, 必须保持液体温度的均匀, 因此要用搅拌器不断搅拌;

(4)如果要求测得准确的熔点数值, 在实验前应该把温度计校准, 并且要重复操作数次。

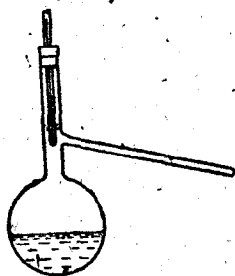


图2 沸点测定装置

(二) 沸点的测定: 测定液体

的沸点是用蒸馏的仪器装置(如图2)。先将仪器装置起来, 在烧瓶中注入要测定沸点的液体, 并加热到液体开始沸腾数分钟后, 记下温度计的读数, 就是该物质的沸点。

操作时应注意：(1)溫度計的裝置應使它的水銀球恰好在蒸餾瓶的支管處，不可和液體接觸，而是浸在它的蒸氣中；(2)為了防止發生暴沸現象，應在液體中放入少許干淨的玻璃球或碎瓷片。

3、溴蒸氣的擴散實驗

這一實驗的目的，在於使學生觀察氣體擴散的情形。因為溴蒸氣系紅棕色，顏色非常明顯直觀性強。如果沒有溴時，可用濃硝酸與銅片作用生成紅棕色的二氧化氮來代替，也可得到同樣效果。按着教科書上的方法進行此實驗時，其缺點就是沒有說明如何回收溴的蒸氣。根據勤儉辦校的原則，在實驗中一切值得回收的東西，應當充分利用起來。又何況溴蒸氣是有毒的，如果让它彌散在教室中，對學生的健康也有妨礙。為了以上原因，我們建議用兩個口徑相等的廣口瓶做此實驗，將一只廣口瓶正立在桌上，瓶口周圍塗以凡士林；用移液管小心取溴1—2毫升注入廣口瓶中，立刻用另一廣口瓶倒置在下面的瓶口上，兩瓶口相接處用凡士林塗好，這一實驗與教科書上所提的方法是相同的；如果在廣口瓶後面和下面廣口瓶的底部襯一張白紙時，效果則更明顯；當然這一實驗是需要一些時間的。現象觀察完畢後，可稍啟開瓶口並注入適量清水依舊蓋好放置一邊，俟溴蒸氣完全溶於水中後，注入細口瓶中保存起來，準備作其他實驗之用。

在實驗室中，如果沒有溴或濃硝酸時，也可用這樣的實驗代替：取一口徑為2—3厘米、長為40—50厘米的粗玻璃管一支，橫着固定在鐵架上；再取玻璃棒兩支，每支一端各縛一棉花球，球徑大小以能放進玻璃管中為度。一只棉花球蘸以濃鹽酸，另一只棉花球蘸以濃氫氧化銨溶液，將兩球分別由玻璃管

两口通入，当两球移近相当距离时，则生成氯化铵白色烟雾，这时玻璃管后面若衬以黑色纸，就会看得很清楚。

溴和它的蒸气都是有พิษ的。尤其溴，当不慎触到皮肤时，使人感到有灼伤的痛苦，甚至使皮肤腐烂。治疗的方法，可立刻用苯在伤处洗滌，洗滌后再包扎起来，或在伤痕处涂以多量甘油，加以揉搓，使甘油浸入毛孔之中。然后拭去过量甘油，涂以苦味酸軟膏，表替新軟膏或硼酸凡士林軟膏，也可用1体积25%氢氧化铵、1体积松节油及10体积96%酒精混和液洗滌治疗。

在做此实验时，溴蒸气的危害不大（因为量较小），但在特殊情况下，中溴蒸气毒时，可使中毒者聞酒精蒸气、淡的氨气或乙醚蒸气少许，并吸入水蒸汽就可解毒。

4、高锰酸钾溶液的扩散实验

高锰酸钾溶液的扩散实验，除了按着教科书所指示（即将一梨形漏斗及普通漏斗用橡胶管联起来。梨形漏斗中注入清水，普通漏斗注入浓高锰酸钾溶液，然后小心启开梨形漏斗活塞）的方法外，还可利用带色物质在凝胶中的扩散实验。不过，这种实验需时较长不符合课堂演示实验的要求。用高锰酸钾或硫酸铜在水中的扩散实验如果小心操作时，效果还是很好的。

取大试管一支，里面盛水约 $\frac{1}{3}$ 试管。再用具有较细尖口的移液管一只（如口较粗可接一尖嘴），吸入与水同体积的浓高锰酸钾或硫酸铜溶液后用手指堵住管口，并用清水洗一下移液管的下端，擦干后，伸入试管，尖口要抵住试管底部，缓缓将溶液放出，取出移液管；则两液层有一清楚分界线。静置不久界线就消失，而水层逐渐变成紫红色或蓝色。

但也可用带色的酒精溶液与水作此实验，只要在盛水的试管中，沿管壁缓缓倒入适量带色酒精就可以了。因为酒精比重较水小，浮在水面上。如果用移液管注入到水下面时，容易使两种液体混和。反之，如果将水通过带色的酒精层注到酒精下面时，当通过酒精层时移液管多少也带有酒精。因此也容易将两液层弄混。

5、电子显微镜的构造

光学显微镜可放大物体到二千倍，被放大的物体本身的直径大小不能小于 0.00002 厘米。否则就不能清楚看见物体的形状。为什么会有这种情况出现呢？产生的原因不在显微镜里透镜数目的多少，而在于光的性质。因为普通的可见光是由各种不同波长的光所组成的。其中波长最长的是红色光波，波长是 0.00008 厘米。最短的是紫色光波，波长是 0.00004 厘米。如果被光照射的物体小于光波最短的紫色光波的一半——即 0.00002 厘米以下时，就会产生所谓“绕射现象”，那末在显微镜里就不能发现所观察物体的存在。

在电子显微镜中，却是用强大的电子流来代替光线的，因为电子流的波长的数量级为 10^{-8} 厘米。它和物质的原子直径相当，所以可以应用它来分辨物质极细微的结构。电子显微镜和光学显微镜不同，后者是利用玻璃透镜来把物象放大的；而前者则是用静电透镜或磁力透镜来把物象放大的。所谓静电透镜或磁力透镜，是在真空中，当电子流通过时，有强大的电力或磁力对电子流发生作用。我们知道，当光线通过玻璃透镜时，由于受玻璃中原子的影响，就改变了原来运动方向，产生曲折。而在电子显微镜中，玻璃的任务是由电力或磁力来完成的。它们使得电子流也产生曲折。电力或磁力的大小就决定了

电子流曲折的程度，也就决定了把物象放大的倍数。

现在我们通过普通光学显微镜和磁力透射显微镜（电子显微镜的一种）的对照说明，来了解电子显微镜的作用。

从透镜的布置和光线的进路来看，这两种显微镜是极其相似的。不同的是在电子显微镜中电子流是由电子枪中的灼热金属丝发出的。因为电子流是在高电压中，所以以极大的速度运动，首先经过一个有会聚作用的磁力透镜，再把电子流一直引到观察物上（如图3、4）。通常观察物放置在用火棉胶做成的薄膜上，然后电子流再经过接物透镜的初步放大，最后经过投影透镜的放大，就出现在萤光屏上或照相底片上（以上电子流所经过的部位都是处在真空状态）。



图3 投影式光学显微镜中光线的进路

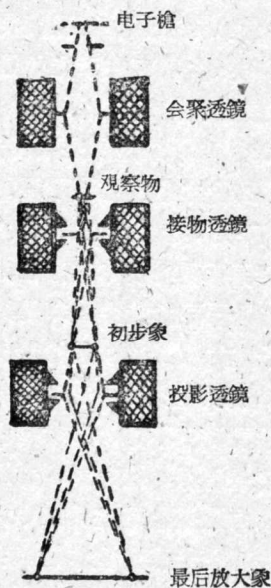


图4 磁力透射显微镜的作用示意图

現在放大效率最好的电子显微鏡，可以得到1,000,000倍的有效放大率。因而有可能辨别直径在 10^{-7} 厘米以上的单顆质点，但这不是最高限度的放大率。实际上电子显微鏡在理論上的放大幅度約为一亿倍，随着科学的发展，电子显微鏡的放大效率一定会大大提高。

6、原子、分子的真實重量和大小的測定方法

任何物质的个别原子或分子的重量是无法直接测量的，但可以通过下面的方法来找出物质原子或分子的真實重量。

根据現代科学，用各种不同的方法可以計算出一克分子或一克原子物质都含有 6.02×10^{23} 个分子或原子。这个数称为亚佛加德罗常数 (N_0)。应用这个教值就可以很容易地找出任何物质分子或原子的真實重量来了。例如一克分子氢的重量是2.016克。那末，每一个氢分子的真實重量就等於 $\frac{2.016}{6.02 \times 10^{23}}$ $= 3.34 \times 10^{-24}$ 克。一克原子氢的重量是1.008克。那末，每一个氢原子的真實重量就等於 $\frac{1.008}{6.02 \times 10^{23}} = 1.67 \times 10^{-24}$ 克。

利用亚佛加德罗常数也可以估計每个原子或分子的大小。例如鈉的克原子量是23.0克，比重是0.97，所以一克原子鈉的体积是 $\frac{23}{0.97} = 23.7$ 毫升。如果把鈉原子当做圓球，每个鈉原子的圓球的体积是 $\frac{4}{3} \pi r^3$ ， r 是鈉原子圓球的半径。那末就得到下列等式的关系：

$$\frac{23.7}{N_0} = \frac{23.7}{6.02 \times 10^{23}} = \frac{4}{3} \pi r^3$$

由此式可計算出每个鈉原子的半径 (r) 等於 2.11×10^{-8} 厘米。