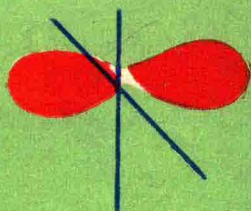
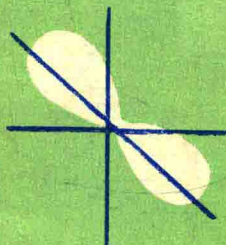
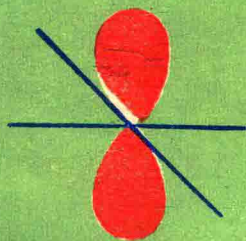
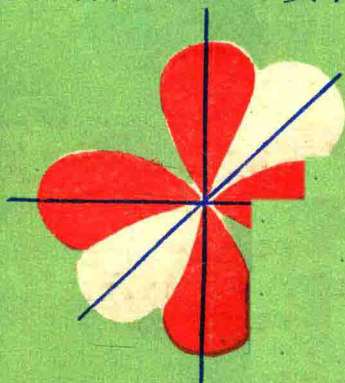


全国通用教材六年制重点中学

高一化学问题解答

(教育实习辅导资料)



山西省晋东南化学会组编

高一化学问题解答

(教育实习辅导资料)

东工业学院图书馆

藏书章

仅供参考

仅供参考

王宏仪

杜丽娟编

山西省晋东南化学会

1985年 长治市

前 言

全国通用新课本《高中化学》第一册（六年制重点）已于1983年秋同时开始使用。为了适应新情况，提高新水平，根据教改形势的发展和广大读者的要求，我们编写了《高一化学问题解答》一书。它包括上述课本教学问题揭示和全部习题解答及思考题若干。

参加该书编写的是晋东南师专王宏仪、杜丽娟老师，化学系朱士春副主任给了帮助，李岩峰、张淑萍老师参加了工作。

近年来，巍巍书山、茫茫题海，离开教材到课外去阅参考书，做难题、解偏题、答怪题，已成一股时髦。这种时髦有时代替了教育科学，甚至取代了教学规律。问题是严重的。我们认为，提高教学质量的关键是：根据大纲，紧扣教材，使学生牢固地、系统地、熟练地掌握基础知识和基本技能。同时，不断地改进教学方法，开发学生智力，培养学生能力。把老师的教学和学生的学纳入教学的客观轨道。

本书主要供高等师范院校化学教学法和教育实习的辅助资料，可做化学教师教学参考，也是知识青年自学高中化学及高中学生阶段复习、总复习中的一本指导书。尤其对广大青年就如何打开思路、迅速、准确、规范地解答习题，会得

到新颖的启示。

由于成书仓促，疏漏或谬误之处，在所难免，恳切希望广大教师和研究中学化学教学的同志，以及其他读者，批评指正。

山西省晋东南化学会

目 录

(六年制部分)

第一章 摩尔	(1)
问题揭示	(1)
第一节 摩尔	(2)
第二节 气体摩尔体积	(8)
第三节 摩尔浓度	(11)
第四节 反应热	(19)
复习题	(23)
思考题	(31)
第二章 卤素	(32)
问题揭示	(32)
第一节 氯气	(40)
第二节 氯化氢和盐酸	(42)
第三节 氧化——还原反应	(45)
第四节 卤族元素	(49)
复习题	(52)
思考题	(57)
第三章 硫 硫酸	(58)
问题揭示	(58)

第一节	硫	(65)
第二节	硫的氢化物和氧化物	(66)
第三节	硫酸的工业制法—接触法	(67)
第四节	硫酸 硫酸盐	(70)
第五节	离子反应 离子方程式	(72)
第六节	氧族元素	(77)
复习题		(78)
思考题		(85)
第四章	碱金属	(86)
(1)	问题揭示	(86)
(2)	第一节 钠	(87)
(3)	第二节 钠的化合物	(88)
(4)	第三节 碱金属元素	(90)
(5)	复习题	(93)
(6)	思考题	(95)
第五章	原子结构 元素周期律	(97)
(1)	问题揭示	(97)
(2)	第一节 原子核	(100)
(3)	第二节 核外电子的运动状态	(102)
(4)	第三节 原子核外电子的排布	(104)
(5)	第四节 元素周期律	(107)
(6)	第五节 元素周期表	(108)
(7)	复习题	(113)
(8)	总复习题	(118)
(9)	思考题	(135)

第一章 摩 尔

问 题 揭 示

摩尔是中学化学计算的核心。摩尔概念不仅是本章的重点和难点，就是在整个中学化学教材中也占有十分重要的地位。摩尔概念建立好了，气体摩尔体积，摩尔浓度以及将来要学到的当量，当量浓度等概念便会迎刃而解。不仅如此，摩尔概念还可把溶液的百分比浓度，物质的溶解度联系起来。这样，以摩尔为核心进行综合运算，会使中学化学计算变化无穷、妙趣横生、既开发了学生的智力，又培养了学生的能力。所以，在摩尔概念教学中应给予高度的重视，这个重点一定要突出，这个难点一定要突破。

1、为什么要引进摩尔这一概念？

答：分子、原子、离子等统称微观粒子，它们都很小，不便也不能一个一个地计量或称量。事实上，进行化学反应或称量时，不是几个分子、原子或离子，往往是几毫升、几升、几克的物质。为了方便起见，我们是不去计量它们多少亿个分子、原子或离子，而是计量一个数值极其庞大的微粒的集体——摩尔。所以，化学上引进了摩尔这一概念。

2、什么叫摩尔？在摩尔概念教学中应注意哪些方面？

答：表示物质的量的一种单位，它含有阿佛加德罗常数

个微粒，叫做一摩尔。

在摩尔概念教学中，应该注意以下几方面：

(1) 摩尔这个物质的量的单位，不仅应用于分子、原子，也可用于离子、电子等。然而，使用时必须指明是哪一种微粒。

(2) 在指明分子、原子、离子等微粒时，不要将摩尔原子、摩尔分子作为单位。例如，只能说1摩尔氢分子，2摩尔氧原子（有时“原子”或“分子”字样也可省略），然而，不宜说成1摩尔分子的氢，2摩尔原子氧。

(3) 若物质的微粒是分子或原子，那么，物质的摩尔质量就是以克作单位，在数值上等于该物质的分子量或原子量。

(4) 摩尔质量 = 原子或分子的绝对质量 $\times 6.02 \times 10^{23}$ 。

(5) 摩尔定义不是以 6.02×10^{23} 这个具体数值为基准，而是采用了阿佛加德罗常数。这因为测定的方法不同和科学技术水平的不断发展，阿佛加德罗常数的数值会不同，而且会更趋于精确。

第一节 摩 尔

1、2个氧分子、2克氧气、2摩尔氧分子有什么区别？

答：从问题的数字看，三者虽然均为2，然而，它们之间却有根本区别。

首先是微粒数不同。2个氧分子是指保持氧气化学性质的两个微粒；2克氧气含有巨大数量氧分子（数值约为

$6.02 \times 10^{23} \times \frac{2}{32}$)，摩尔的概念是集体微粒数，所以2摩尔

氧分子是表明它为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$ 个微粒的总称。

其次是质量不等。2个氧分子、质量很小，约等于 $2 \times 2 \times 2.657 \times 10^{-23}$ 克；2克氧气，质量就比较大，天平可以称量；2摩尔氧分子质量就更可观了，这一巨大数量微粒的集体约等于 $2 \times 32 \text{克} = 64 \text{克}$ 。

2、选择正确的答案填写在括号里。

0.5摩尔氢气含有()

①0.5个氢分子，②1个氢原子，③ 6.02×10^{23} 个氢原子，④ 3.01×10^{23} 个氢分子，⑤ 3.01×10^{12} 个氢分子。

答：④或 3.01×10^{23} 个氢原子。

3、计算1摩尔下列物质的质量。

(1) 氦、镁、氯原子、磷原子。

(2) 硝酸、硝酸铵、蔗糖 ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$)

答：(1) 由于摩尔原子的质量，是以克作单位，数值和它的原子量相同，所以，1摩尔

氦 (He) = 4 克，镁 (Mg) = 24 克

氯 (Cl) = 35.5 克，磷 (P) = 31 克

(2) 由于摩尔分子的质量也是以克作单位，其数值和它的分子量相同，所以，1摩尔

硝酸 (HNO_3) = 63 克 硝酸铵 (NH_4NO_3) = 80 克

蔗糖 ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) = 342 克

4、下列物质的量各等于多少摩尔。

(1) 1千克硫原子，0.5千克铝原子，0.25千克锌原子。

(2) 22克二氧化碳，500克氯化钠，1.5千克蔗糖。

答：根据公式，物质的量 = $\frac{\text{物质质量(克)}}{\text{摩尔质量(克/摩尔)}}$

(1) $\because$ S的原子量是32,

$\therefore$ 1000克硫原子是：1000/32摩尔 = 31.26摩尔。

$\because$ Al的原子量是27,

$\therefore$ 500克铝原子是：500/27摩尔 = 18.52摩尔。

$\because$ Zn的原子量是65,

$\therefore$ 250克锌原子是250/65摩尔 = 3.845摩尔。

(2) $\because$ CO₂的分子是44,

$\therefore$ 22克二氧化碳是：22/44摩尔 = 0.5摩尔。

$\because$ NaCl的分子量是58.5,

$\therefore$ 500克NaCl是：500/58.5摩尔 = 8.546摩尔。

$\because$ C₁₂H₂₂O₁₁的分子量是342,

$\therefore$ 1500克蔗糖是：1500/342摩尔 = 4.386摩尔。

5、分别列出铝、铁、铅的摩尔质量。根据20°C时，铝、铁、铅的密度分别是2.70克/厘米³、7.86克/厘米³、11.3克/厘米³、计算1摩尔铝、铁、铅的体积。

答： $\because$ Al的原子量是27、Al的摩尔质量是27克。

$\therefore$ 1摩尔铝的体积 = $\frac{27\text{克}}{2.7\text{克/厘米}^3} = 10\text{厘米}^3$

$\because$ Fe的原子量是56，则其摩尔质量为56克

$\therefore$ 1摩尔铁的体积 = $\frac{56\text{克}}{7.86\text{克/厘米}^3} = 7.12\text{厘米}^3$

$\because$ Pb的原子量是207，则其摩尔质量207克，

$\therefore$ 1摩尔铅的体积 = $\frac{207\text{克}}{11.3\text{克/厘米}^3} = 18.32\text{厘米}^3$

6、在15°C时，蔗糖的密度是1.588克/厘米³，计算1摩尔蔗糖的体积。

答：∵C₁₂H₂₂O₁₁的分子量是342，蔗糖的摩尔质量是342克

∴ 1 摩尔蔗糖体积是：

$$\frac{342 \text{ 克}}{1.588 \text{ 克/厘米}^3} = 215.37 \text{ 厘米}^3$$

7、分解氯酸钾制氧气的时候，制0.6摩尔氧气需要多少摩尔的氯酸钾？

解：设所需氯酸钾的摩尔数为x



2 摩尔

3 摩尔

X 摩尔

0.6 摩尔

列比 2 摩尔 : 3 摩尔 = X 摩尔 : 0.6 摩尔

$$\therefore x = \frac{2 \times 0.6}{3} = 0.4 \text{ (摩尔)}$$

答：需要0.4摩尔的KClO₃

8、跟含4克氢氧化钠的溶液起反应使生成正盐，需用下列酸各多少摩尔。

(1) HCl (2) HNO₃ (3) H₂SO₄

(4) H₃PO₄ (5) HClO₃ (氯酸)

解：设所需HCl的摩尔数为x，

(1) 根据 $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

40克 1 摩尔

4 克 x 摩尔

列比 40克 : 4 克 = 1 摩尔 : x 摩尔

$$\therefore x = \frac{4 \times 1}{40} = 0.1 \text{ (摩尔)}$$

〔(或把40克和4克NaOH变成摩尔数进行计算也可)〕

下面4个问题即按物质的量计算 $4/40=0.1$ 摩尔〕

答: 需HCl 0.1摩尔。

(2) 设所需 HNO_3 摩尔数为y

根据 $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

1 摩尔 1 摩尔

0.1摩尔 y 摩尔

列比 1 摩尔 : 1 摩尔 = 0.1摩尔 : y 摩尔

$$\therefore y = \frac{1 \times 0.1}{1} = 0.1 \text{ (摩尔)}$$

答: 需 HNO_3 0.1摩尔。

(3) 设所需 H_2SO_4 的物质的量为z

根据 $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

2 摩尔 1 摩尔

0.1摩尔 z 摩尔

列比 2 摩尔 : 1 摩尔 = 0.1摩尔 : z 摩尔

$$\therefore z = \frac{1 \times 0.1}{2} = 0.05 \text{ (摩尔)}$$

答：需 H_2SO_4 0.05 摩尔。

(4) 设所需 H_3PO_4 的物质的量为 a

根据 $3\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$

3 摩尔 1 摩尔

0.1 摩尔 a 摩尔

列比 3 摩尔 : 1 摩尔 = 0.1 摩尔 : a 摩尔

$$\therefore a = \frac{1 \times 0.1}{3} = 0.03 (\text{摩尔})$$

答：需 H_3PO_4 0.03 摩尔

(5) 设所需 HClO_3 的物质的量为 b

根据 $\text{NaOH} + \text{HClO}_3 = \text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

1 摩尔 1 摩尔

0.1 摩尔 b 摩尔

列比 1 摩尔 : 1 摩尔 = 0.1 摩尔 : b 摩尔

$$\therefore b = \frac{1 \times 0.1}{1} = 0.1 (\text{摩尔})$$

答：需 HClO_3 0.1 摩尔

9、硫酸铵、硝酸铵、磷酸氢二铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4]$

尿素都可以作为氮肥。试计算：

(1) 1 摩尔上述物质的质量各是多少克。

(2) 1 摩尔上述物质里各含多少摩尔氮原子。

答：(1) 1 摩尔上述物质的质量各为：

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = 132$ 克 $\text{NH}_4\text{NO}_3 = 80$ 克

$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 = 132$ 克 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 = 60$ 克

(2) 从上述物质的分子式中可清楚地看出均含有 2 个氮原子, 那么 1 摩尔这样的物质里一定均含有 2 摩尔子。

第二节 气体摩尔体积

1、改正下列说法里可能有的错误, 并说明理由。

(1) 1 摩尔任何气体的体积都是 22.4 升。

(2) 1 摩尔氢气的质量是 1 克, 它所占的体积是 22.4 升。

(3) 1 摩尔任何物质在标准状况时所占的体积都约是 22.4 升。

(4) 1 摩尔氢气和 1 摩尔水所含分子数相同, 在标准状况时所占体积都约是 22.4 升。

答: (1) 改正: 在标准状况下, 1 摩尔任何气体的体积都约是 22.4 升。

理由: 为什么要加上标准状况这一条件呢? 这乃是因为气体的体积较大地受到温度和压强的影响。随着温度或压强的改变(升高或降低、增大或减小)气体分子间的平均距离会引起相应的变化(增大或减小, 减小或增大), 所以, 没有条件的说法是不对的, 有条件, 温度和压强也不是任意的, 标准状况是化学和物理上比较 1 摩尔气态物质规定的一个重要条件。

为何要加个约字呢? 这乃是因为在标准状况下, 尽管不同气体分子间的平均距离几乎是相等的, 然而, 毕竟还不能说成是绝对相同的, 还是有微量差异的(微粒直径的差异)。所以, 不加约字也是不够严格的。

(2) 1摩尔氢气的质量是2克, 在标准状况下, 它所占的体积是22.4升。

理由: 根据科学实验证实, 氢的原子量是1, 氢分子由两个氢原子组成, 分子式为 H_2 , 其分子量约等于2。因而1摩尔氢气的质量是2克, 说成1克显然是错误的。实验证明, 1摩尔的任何气体在标准状况时才约是22.4升, 不加条件显然是不对的。

(3) 改正: 1摩尔任何气态物质, 在标准状况时所占体积都约是22.4升。

理由: 题中只写1摩尔任何物质, 没有“气态”二字显然泛指固态和液态。然而, 对于固态和液态物质来说, 压强和温度对它们影响不大, 由于构成它们的微粒间的距离很小, 因而, 它们的体积主要决定于组成它们的原子、分子或离子的大小, 构成不同物质的原子、分子或离子的大小不同, 则它们1摩尔体积也会不同。所以, 题中少“气态”二字是一大错。

(4) 改正: 1摩尔氢气和1摩尔水虽然所含的分子数相同, 但是在标准状况时只有氢气所占体积才约是22.4升。

理由: 依题意, 在标准状况时, 氢是气体, 水显液态或呈固态(条件不适用它), 所以, 在标准状况时所占体积都约是22.4升的说法是错误的。

2 在标准状况时, 1升氮气约含有多少个氮分子?

解: 因为1摩尔氮气含有 6.02×10^{23} 个分子在标准状况时其体积是22.4升。所以, 1升氮气应含。

$$6.02 \times 10^{23} / 22.4 = 2.6875 \times 10^{22} \text{ (分子)}$$

答: 1升氮气约含有 2.6875×10^{22} 个分子

3、在标准状况时，15克氧气所占的体积比1克氢气所占的体积是大还是小？

解：设15克氧气和1克氢气所占的体积分别为 x 和 y 。

因为1摩尔氧气和1摩尔氢气，在标准状况下的体积分别为：1摩尔 $O_2=32$ 克 $=22.4$ 升，1摩尔 $H_2=2$ 克 $=22.4$ 升

列比 $32:15=22.4:x \quad \therefore x=10.5$ 升

$2:1=22.4:y \quad \therefore y=11.2$ 升

答：在标准状况时，15克氧气所占的体积比1克氢气所占体积小

4、在标准状况时，4.4克二氧化碳的体积跟多少克氢气的体积相等？

解： $CO_2=44$ 1摩尔 CO_2 的质量 $=44$ 克

$O_2=32$ 1摩尔 O_2 的质量 $=32$ 克

$\therefore$ 在标准状况下，44克 CO_2 的体积和32克 O_2 的体积相等，都是22.4升。

设 x 克 O_2 跟4.4克 CO_2 的体积相等

列比 $44:32=4.4:x$

$$\therefore x = \frac{32 \times 4.4}{44} = 3.2 \text{ (克)}$$

答：3.2克氧气和4.4克 CO_2 的体积相等。

5、在实验室制备氢气的时候，用0.1摩尔的锌跟足量稀盐酸起反应，计算所产生的氢气的体积（在标准状况）。

解：设产生氢气的体积为 x

根据 $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow$

1摩尔 22.4 升

0.1摩尔 x 升

列比 1 摩尔 : 0.1 摩尔 = 22.4 升 : x 升

$$\therefore x = \frac{0.1 \times 22.4}{1} = 2.24 \text{ (升)}$$

答：在标准状况下，产生 22.4 升氢气。

6、氮气在标准状况时的密度是 1.25 克/升，液态氮在 -195.3°C 的密度是 0.808 克/厘米³，固态、氮在 -232.5°C 的密度是 1.026 克/厘米³，比较 1 摩尔的氮在气态、液态、固态各占多少体积。

答：氮气的分子量是： $\text{N}_2=28$ ，其摩尔质量是：28 克

$$\text{比} \begin{cases} \text{气态} & 28 \text{ 克} \div 1.25 \text{ 克/升} = 22.4 \text{ 升} \\ \text{液态} & 28 \text{ 克} \div 0.808 \text{ 克/厘米}^3 = 34.65 \text{ 厘米}^3 \\ \text{固态} & 28 \text{ 克} \div 1.026 \text{ 克/厘米}^3 = 27.29 \text{ 厘米}^3 \end{cases}$$

从以上比较可明显看出，同摩尔的液态氮和固态氮体积只差 7.36 厘米³，而气态氮的体积却比它们大了几百倍。

7、在标准状况时，235 毫升某种气体的质量是 0.406 克，计算这种气体的分子量。

解： $\because$ 任何气体在标准状况下都是 22.4 升 即 22400 毫升 (1 摩尔)。

设该气体的分子量是 M

$$\text{列比} \quad 235 : 22400 = 0.406 : M$$

$$\therefore M = \frac{22400 \times 0.406}{235} = 38.69$$

答：这种气体的分子量是 38.69

第三节 摩尔浓度

1、制备下列各物质的 0.2M 溶液各 50 毫升，需用下列