

美国中学化学习题集

“现代化学”1974年版

天津市和平区教研室翻印

目 录

第一单元 在现代世界中的化学

第一章	化学科学	1
第二章	物质及其变化	4

第二单元 化学趋向的内在联系

第三章	原子结构	7
第四章	原子中的电子排布	10
第五章	周期律	13

第三单元 化学式和化学方程式

第六章	化学键	15
第七章	化学组成	21
第八章	化学方程式	23

第四单元 物态

第九章	气体定律	28
第十章	气体的分子组成	32
第十一章	液—固—水	36

第五单元 溶液

第十二章	溶解过程问题	41
第十三章	电离	45
第十四章	酸、碱、盐	47
第十五章	酸碱滴定和PH	49

第六单元 碳和碳的化合物

第十六章	碳和碳的化合物	53
第十七章	碳氢化合物(烃)	57
第十八章	烃的衍生物	60

第七单元 化学反应

第十九章	反应能和反应动力学	63
第二十章	化学平衡	67
第二十一章	氧化—还原反应	71

第八单元 一个典型周期的元素

第二十二章	第三周期的元素	73
-------	---------	----

第九单元 高电正性的元素

第二十三章	碱金属	75
第二十四章	第二族金属	77

第十单元 中间位置的元素

第二十五章	过渡金属	80
第二十六章	铝和准金属	83

第十一单元 高电负性的元素

第二十七章	氮和它的化合物	86
第二十八章	硫和硫的化合物	88
第二十九章	卤族	92

第十二单元 核反应

第三十章	放射性	95
------	-----	----

第一单元

在现代世界中的化学

第一章

化学科学

问题

甲组

1. 为什么说化学是一门基础科学？
2. 怎样区别 (1) 固体和液体 (2) 液体和气体？
3. 物质的哪些性质是物理性质？
4. 物质的哪些性质是化学性质？
5. 在化学中，用到公制的哪三个基本单位？
6. 说出公制中应用的六个“词头”。并指出它们的意义。
7. 为什么探讨化学的问题要跟能量联系起来？
8. 在科学工作中，使用公制比使用英制有哪些方便？
9. 你用哪些公制单位来表示：(1) 本书封面的面积 (2) 每天供应的牛奶 (3) 你自己的体重 (4) 缝制用针的针眼长度 (5) 汽车行驶的速度。
10. 在日常生活中，我们使用重量和长度的公制单位代替英制。会遇到哪些不便？
11. 在计算时，“准确度”和“精密度”有什么区别？
12. (1) 热量和温度有什么区别？(2) 它们各用什么单位来量度？

乙组

13. 列支列出你在报纸杂志上看到新的化学产品。

14. (1) 列举你实验室中常用的五种物质, (2) 它们各有哪些性质才使其适应各自的用途?
15. 为什么液体和气体两者被认为是流体?
16. 怎样确定物质的某种性质是物理性质还是化学性质?
17. 为什么人们的触觉能最直接地证明物质的存在?
18. 用台称称一物, 该称刻度为 0.1 克, 可估计到 0.01 克, 称得重量为 13.14 克 (1) 在称量中有几位有效数字? (2) 哪一位数称作不定值?
19. 体积是物质的一个性质; (1) 是其特性吗? (2) 质量是特性吗? (3) 质量和体积的比是特性吗? 试解释之。
20. 你给实验员一个任务, 用刻度到毫米的一把米尺, 尽可能准确地量出一只盒子的尺寸 (约长 5 英寸), 他提供你下列结果:
12、65、12、6 厘米, 12、05 厘米, 12、655 厘米, 126、55 毫米, 12 厘米。(1) 选出你将来用哪一个度量? 说明理由。(2) 选出其余每一个不采用的理由。
21. 抄写下列每个度量, 在每个度量的所有有效数字下划线 (下要划在书上) (1) 127.50 公里 (2) 1200 米 (3) 90027.00 立方厘米 (4) 0.0053 克 (5) 670 毫米 (6) 0.0730 克 (7) 43、050 升 (8) 300900 公斤 (9) 0.147 厘米 (10) 6271.9 平方厘米。
22. 解释。为什么任何度量的数字必须连同它的单位一起表示出来。
23. 一个温度计的刻度是每格 1°, 如不允许任何读取误差, 对每个温度读数, 你将如何确定其不定值?

24、使用的实验天平的感量为0.01克，这是否表示了“准确度”或“精确度”的极限不定位？试解释之。

习题

甲组

- 1、多少毫米为：(1) 1厘米？(2) 1米？(3) 1公里？
- 2、多少厘米为：(1) 1呎？(2) 2米？(3) 多少呎为1米？
- 3、多少毫升为：(1) 2升？(2) 10升？(3) 1立方米是多少升？
- 4、计称多少毫克为：(1) 0.4公斤？(2) 1磅？(3) 多少克为2公斤？
- 5、(1) 用米来表示你身高为多少？(2) 你的质量为多少公斤？
- 6、一个平底烧瓶的容积为 2.5×10^2 毫升，(1) 为1升的几分之一？(2) 该瓶中能容纳几克水？
- 7、太阳的距离约为93,000,000公里，试用指数形式表示之。
- 8、水面上一层油膜的厚度约为0.000,0005厘米；

乙组

- 9、一个立方体的台子可容纳1000克水(1) 该台子体积为多少毫升？(2) 多少立方厘米？(3) 每边长度多少厘米？(4) 多少米？
- 10、实验室里的试管长125毫米，直径为25.0毫米(1) 如以圆柱体形状来计称(不管试管都为圆筒)，其容积为多少毫升？(2) 可容纳几克水？
- 11、一个班有24个学生，每人做一次实验需要8.600克氯化钠，教师拿出一瓶新的一斤装的食盐，在实验结束时

，还有多少克剩余？

12. 一个一升的量筒，内径为3.24厘米，其顶部有52毫米没有刻度的部分，该量筒的全部高度为多少厘米？

13. 汞的密度，保留三位有效数字，是13.6克/厘米³，(1) 20毫升汞的质量为多少？(2) 120克汞的体积是多少？

14. 将152.20厘米的距离表示为下列各单位，并写出换算步骤：(1) 米 (2) 毫米 (3) 公里 (4) 吋。

15. 化学家已确实18.0克水含有 6.02×10^{23} 个水分子，假定一条匙能容纳3.90毫升水，试标出这条匙所容纳的水分子个数。

16. 假如你能以每秒一个分子的速度逐个移动15题所述条匙中的水分子，需要多少年才能移完这条匙里的水。

第二章

物质及其变化

问 题

甲组

1. 物质的三类是些什么？
2. 说明物质与实物的区别。
3. 说明化合物与单质的区别。
4. (1) 元素的两类是些什么？(2) 是不是所有元素都是全适合于这些分类中的一类？
5. 说明化合物与混合物的区别。
6. 地球表面部分丰度最大的五种元素是什么？
7. (1) 什么是金属性？(2) 非金属性呢？

8. (1) 已知的元素有多少种? (2) 在原子时代以前已知的元素有多少种?

9. 化学符号的含义是什么?

10. (1) 列出五种常见的单质 (2) 列出五种化合物 (3) 列出五种常的混合物。

11. 物理变化与化学变化之间的区别是什么?

12. 化学工作者通常怎样增加化学变化的速度?

13. 如果两种或两种以上元素的符号开头是相同的字母我们怎样区别它们?

14. 如果一个化学符号有两个字母 (1) 第一个字母怎样是正确的? (2) 第二个字母怎样是正确的?

乙组

15. 白砂与蔗糖有什么不同的性质, 使你能够将这两种物质从它们的混合物中分离出来?

16. 15 题中白砂和蔗糖的混合物的分离, 你应当怎样进行?

17. 为什么认为溶液是一种混合物?

18. “定组成”一词的含义是什么?

19. 为什么定组成定律对于化学工作者非常重要?

20. 参考本书封底里已知的全部已知元素的表, 将其中你已经有些知道的那些元素编制一个表。按照分栏的形式列出名称。符号与一些有关的认识。

21. 已知两种液体, 一种是溶液而另一种是化合物, 你怎样区别溶液与化合物?

22. 假定你在开口容器中加热三种不同的固体, 然后让它们冷却。第一种重量增加, 第二种重量减少而第三种保持不变。你怎样说明这些情况符合于在一般的化学反应中反应物的总

质另这个结论？

23. 怎样解释金、银与铜是在铁与铝这样的金属很久以前发现的这一情况？

24. 假定你已知一个晶体碘的样品，一个金属镁的样品与一个已经一起研磨成均匀细粉末状态的碘和镁混合物的样品。观察碘与镁两看的物理性质与化学性质。然后，列出你认为可以用来从混合物中分离并回收这两种元素的那些性质。在这些性质的基础上，作出使你能够从混合物中分离出这两种元素并回收分离出的元素的步骤。

25. 这些变化哪些是物理变化？哪些是化学变化？（1）煤的燃烧；（2）银失去光泽；（3）钢的硬化；（4）炸药爆炸；（5）水的沸腾；（6）酥油溶化。

26. 25题中列出的哪些化学变化也是放热的变化？

27. 举例说明每种形式的怎样产生化学能：（1）热能；（2）光能；（3）电能。

28. 通常表示化学反应的是什么现象？

29. 你能提出为什么当生成硫化铁时硫和铁按一定比例能合的原因吗？

30. 你怎样断定某一个变化是物理变化还是化学变化？

31. 影响反应过程的总要出现的两种基本倾向是什么？

32. 冰块在室温下融化与水在低于 0°C 的温度下结冰。根据这些情况，关于系统与温度之间的关系以及在系统经历变化时因素的影响，你能推论些什么？

习 题

乙组（习题解答中的单位应称为“”，21节中所说明的）

1. 一个质量为 4.05 公斤的铁球的体积是多少？（参照

附表表15 铁的密度。)

2. 450 克水温度从 21°C 升高到 100°C 需要多少千卡的热量? (随着水的温度变化需要热量的微小改变可以不计。(见1.16节。)

3. 如果1.25升水吸收了45.5千卡热量, 水的温度上升了多少?

4. 爱因斯坦方程式 $E = mc^2$ (1.11节) 表明1.0克的物质是与 2.1×10^{10} 千卡的热量相等。当2.0克的氢气与16克的氧气反应生成18克的水, 放出63千卡的热量, 另相当的反应系统中损失的质量是多少?

5. 普通的食盐是化合物氯化钠, 可以在氯气中燃烧金属钠而生成。根据定比定律, 这一化合物总是由59.3%的钠与40.7%的氯组成的。如果你用10.0克的钠与20.0克的氯气作用能产生化合物的量是多少? (这里所给的分数可以解释为100克化合物中元素克数的意思。)

第二单元

化学趋向的内在联系

第三章

原子结构

问题

甲组

1. 根据哪些现象可以证明物质微粒是非常小的?
2. 在化学领域内, 目前原子学说的要点是什么?
3. 阐述元素的原子及其性质?
4. (1) 原子的主要部分是什么? (2) 每个部分里可发现哪些粒子? (3) 试述各种类型的基本粒子。

5. 原子核的大小与整个原子的大小相比是怎样的呢?
6. 什么是电子层(或能级)?
7. 描述核外电子的运动状态。
8. 分别描述氢的三种同位素的结构。

9. (1) 什么是原子序数? (2) 在中性原子里电子数是怎样决定的?

10. (1) 什么是核素? (2) 什么是同位素? (3) 什么是同中素?

11. 已知一个原子中各种粒子的种类和数目, 怎样来计算它的质子数。

12. 某原子核内有 8 个质子和 9 个中子, 核外还有 8 个电子(两个在第一能级上, 六个在第二能级上)。(1) 这种素的原子序数是多少? (2) 它的质子数是多少? (这个核素的名称是什么?)

13. 在原子序数 1——10 的十个元素里哪个元素在自然界只存在一种核素?

14. 什么是原子质量?

15. (1) 在精确的 12 克碳中是应有多少个碳原子? (2) 这个数目叫什么名称? (3) 一定质量的物质内含这样数目的单元又叫什么名称?

16. 什么是原子量?

17. 用什么核素来做原子量的基准?

18. 对化学工作者来说, 为什么重要的是原子量?

19. 从原子量表上, 查出下列各元素的原子序数和原子
(1) 银 (2) 金 (3) 铜 (4) 硫 (5) 铂。

20. 用原子量表, 并按有效数字规则来计算下列物质的质量应是多少克? (1) 2.00 摩尔氮原子 (2) 5.00 摩尔硼

原件 (3) 6.500 摩尔氦原子 (4) 0.250 摩尔镁原子 (5) 0.100 摩尔硅原子。

21. 计算下列各元素原子的摩尔数: (1) 20.823 克锂 (2) 160.93 克钠 (3) 395 克氢 (4) 8.016 克硫 (5) 20.24 克铝

乙组

22. 道尔顿通过对物质哪两点观测, 使他能够提出对原子的本性和性质的总见?

23. 在卢瑟福的一次实验里, 当一束高速带正电荷的粒子射向一张极薄的铂片时, 发现每 8000 个粒子里只有一个粒子偏转了 90° 或超过 90° , 这种观测对铂原子的结构能说明什么?

24. 按原子序数递增顺序排列元素, 相继元素的元子的质子数, 电子数和中子数各有什么不同?

25. 试述第二周期各个元素原子的电子层结构。

26. 在另一张纸上, 抄写并填充下表:

核素名称	原子序数	质量数	原子核组成		电子层结构		
			质子数	中子数	K	L	M
钠 ²³	11						
镁 ²⁴	12						
铝 ²⁷	13						
硅 ²⁸	14						
磷 ³¹	15						
硫 ³²	16						
氯 ³⁵	17						
氩 ⁴⁰	18						

27. 自然界里的氯元素包含 Cl^{35} (其原子质量为 34.96935)

和 α^{33} （其原子质量数为36.9690），而氯的原子量为35.453，问自然界里的氯元素中这两种同位素的含量各是多少？

22. 钠、镁、磷这三种元素在自然界里都只有一种核素？问每种核素的原子质量与其元素的原子量有什么关系？

29. (1) 有二种原子：一种含有10个质子，10个中子和10个电子；另一种则含有10个质子，11个中子和10个电子。试问这两种原子间是什么关系？(2) 有二种原子：一种含有10个质子，11个中子和10个电子；另一种则含有11个质子10个中子和11个电子。试问这两种原子间又是什么关系呢？

30. 如果知道核素的原子质量。怎样能够计算出这核素每个原子的质量是多少克？

31. 一种元素的克—原子量除以亚佛加德罗常数所得到的商数是什么？

32. 在自然界存在的氧元素有下列组成：原子质量是15.99491的 O^{16} 占99.759%原子质量是16.99914的 O^{17} 占0.037%。原子质量是17.99916的 O^{18} 占0.204%。计算氧元素的原子量。

第四章

原子中的电子排布

问题

甲组

1. (1) 什么是电磁辐射？(2) 举出电磁辐射形式的例子。

2. (1) 电磁辐射在什么形式下穿过空间？(2) 它在什么形式下转移给物质？

3. 怎样产生受激原子？

4. (1) 氢的可见光谱的红色谱线波长为 $6563 \text{ \AA}$ 。根据图4-3与4-4确定产生这谱线的电子能级跃迁。(2) 怎样的电子能级跃迁产生具有波长 $4361 \text{ \AA}$ 的兰色谱线?

5. 氢原子的波尔模型的基本特性是什么?

6. 什么是空间轨道?

7. (1) 什么是电子云?(2) 它使原子具有怎样的性能?

8. 什么是四种量子数? 各表示什么?

9. (1) s轨道的形状怎样?(2) 在一个能级中可以有多少轨道?(3) 在这样的轨道上能有多少电子?(4) 这些电子必须有怎样的特性?(5) 哪个是有s轨道的最低能级?

10. (1) p轨道的形状怎样?(2) 在一个能级中可以有多少p轨道?(3) 关于它们的相互之间的排列是怎样的?(4) 哪个是有p轨道的最低能级?

11. (1) 在同一原子中的两个电子能有量子数完全相同的位置吗?(2) 在一个原子中能有两个电子存在于同一空间轨道吗?(3) 需要怎样的条件?

12. 辨别处于基态的原子与受激原子之间的区别。

13. (1) 什么是电子对?(2) 什么是八电子体?

14. 为什么用相反电荷粒子之间的引力解释在原子中电子怎样运动是不能满足的。

15. 推导电磁辐射的入与E之间的关系式。

16. 为什么在原子中发生能级转变必然是按一定数目的而不是连续的?

17. (1) 根据图4-3与4-4, 确定氢原子中从第4能级到第1能级的电子跃迁产生辐射的近似波长?(2) 从第4能级到第3能级呢?

18. (1) 在任何能级中能有多少 d 轨道? (2) 在一个能级中能有多少 d 电子? (3) 哪个是有 d 轨道的最低能级?

19. (1) 在一个能级中可以有多少 f 轨道? (2) 在一个能级中可以有多少 f 电子? (3) 哪个是有 f 轨道的最低能级?

20. 单独用张纸抄下并填充下页关于第三周期原子的表不要写在书上。

元素符号	轨道图式	电子排布	电子式
Na			
Mg			
Al			
Si			
P			
S			
Cl			
Ar			

21. 下列原子的最外层中各有多少电子对: (1) 碳; (2) 氮; (3) 氧; (4) 磷; (5) 碘?

22. 21题中哪一种原子最外层中有八个电子?

23. 在原子中部份或全部地填入了多少能级?

24. 在元素的第四和第五周期中为什么有18种元素, 而不象第二和第三周期有8种元素?

25. 在元素的第六周期中为什么有32种元素, 而不象第四和第五周期有18种元素?

26. (1) 与N层对应的是哪一能级? (2) 在这一能级中可以有什么类型的空间轨道? (3) 各种类型的空间轨道多

少？(4) 在这些空间轨道中各能有多少电子？(5) 完全填满N层需要多少电子？

27. (1) 在元素氩中；(2) 在元素氩中，第三能级中的哪一支能级是填满了？

28. 106号元素可能有怎样的电子排布？

第五章

周期律

问题

甲组

1. 门捷列夫根据什么将元素排列成周期律？近代又是根据什么来排列元素的？

2. 门捷列夫怎样利用了他对已知元素的研究？

3. 怎样用X射线测定元素的原子序数？

4. 什么是周期律？

5. (1) 周期表中的每一格表示哪些情况？(2) 在每一格里如何安排这些数据呢？

6. (1) 什么叫元素的族？(2) 同族元素在周期表中占有怎样的位置？

7. (1) 什么叫元素的周期？(2) 同周期的元素在周期表中占有怎样的位置？

8. (1) 说出第二周期中所有元素的名称。(2) 这些元素的外层电子数目是如何变化的？(3) 它们的性质又怎样？

9. 具有相似性质的元素，其电子层结构有什么相似性？

10. 周期表左部元素，其活动性是怎样变化的？

11. VIIA族元素的活动性是怎样变化的？

12. 处于金属与非金属之间分界区域的一些元素叫什么名

称？

13. 为什么一个原子的半径不是一个固定不变的数值？

14. (1) 在同一周期中第一族元素的原子半径与其他族相比有什么不同？(2) 为什么？

15. (1) 写出表示一个钾原子失去最外层一个电子的方程式。(2) 写出表示一个中性的溴原子得到一个电子的方程式。(3) 通过这些变化，中性原子变成了怎样的微粒？

16. (1) 为什么金属具有低的电离能？(2) 为什么非金属的电离能高？

乙组

17. 在门捷列夫所排的周期表中，哪族元素是没有的？

18. (1) 什么是X射线？(2) 它们是怎样产生的？

19. (1) 门捷列夫是怎样知道要在他们的周期表中为尚未发现的元素留下空位的？

20. (1) 为什么氢在周期表中占有与众不同的地位？(2) 它为什么处于IA族的上方？

21. (1) 什么是过渡元素？(2) 它们出现在哪些周期？

22. (1) 什么是稀有元素？(2) 它们出现在哪些周期？

23. (1) 同族元素中原子的大小是怎样随着原子序数变化的？(2) 为什么这样变化？

24. (1) 在同周期元素中原子的大小通常是怎样随着原子序数变化的？(2) 为什么这样变化？

25. (1) 试比较两个大小差不多，但原子序数不同的原子的电离能，结果如何？(2) 为什么？

26. (1) 如果原子吸收能量而失去外层电子，那么原子与形成的离子相比，哪个比较稳定？(2) 如果中性原子得到电子而放出能量，那么，原子与形成的离子相比，哪个比较稳定？