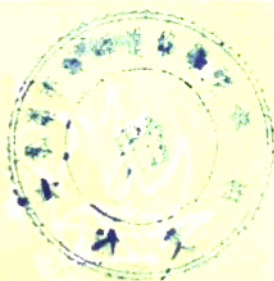


~ 1980

中学化学总复习题解



武汉市教师进修学院化学教研室

前 言

《中学化学总复习题解答》是根据《全日制十年制中学化学教学大纲》(试行草案)、统编中学化学课本的精神和要求,以及《一九八〇年全国高等学校招生考试复习大纲》的规定编选的。全书分五大部分:基本概念和基本理论、元素化合物、有机化学基础知识、化学计算、化学实验(包括综合题在内),共150余题。供中学教师和同学在化学总复习时使用。

本书是邀请我市江岸区、江汉区、硚口区、武昌区部分学校教师编写的。

限于时间和水平,不妥之处在所难免,请广大教师和学生批评指正。

武汉市教师进修学院化学教研室

目 次

一、基本概念和基本理论部分.....	(1)
二、元素化合物部分.....	(50)
三、有机化学基本知识部分.....	(92)
四、化学计算部分.....	(128)
五、化学实验部分.....	(164)

一、基本概念和基本理论部分

1. 选择正确答案，将答案号码填入空格内：

(1) 将生石灰投入水中是_____。

(a) 物理变化。(b) 氧化还原反应。(c) 化合反应。

(d) 分解反应。

(2) 在一个水分子中含有_____。

(a) 二个氢离子和一个氧离子。b. 一个氢分子和一个氧原子。(c) 二个氢元素和一个氧元素。(d) 二个氢原子和一个氧原子。

(3) 将硫粉投入水中搅拌后得到_____。

(a) 悬浊液。(b) 乳浊液。(c) 胶体溶液。(d) 溶液。

(4) _____是化合物。

(a) 水煤气。(b) 天然气。(c) 水蒸气。(d) 空气。

(5) _____是单质。

(a) 水银。(b) 甘油。(c) 纯碱。(d) 漂白粉。

(6) _____不是胶体溶液。

(a) 鸡蛋白溶于冷水。(b) $FeCl_3$ 溶于热水 (c) 白糖溶于热水。(d) 明矾溶于水中。

(7) PH值的大小 是_____。

(a) 表示氢离子浓度。(b) 表示氢氧根离子浓度。(c) 表示水的电离。(d) 表示氢离子浓度与氢氧根离子浓度的乘积。

(8) 把下列几种溶液加到硫化砷胶体溶液中，哪些有凝聚现象。_____。

(a) 硅酸的胶体溶液。(b) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的胶体溶液。
(c) MgCl_2 溶液。(d) 蔗糖溶液。(e) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的胶体溶液。

(9) 检验无水酒精中是否含水_____。

(a) 加生石灰。(b) 加浓硫酸。(c) 加碱石灰。(d) 加无水硫酸铜。(e) 加电石。

(10) 硝酸铵溶于水是_____。

(a) 吸热反应。(b) 放热反应。(c) 没有热量变化。

答：(1) (c)。 (2) (d)。 (3) (a)。 (4) (c)。 (5)
(a)。 (6) (c)。 (7) (a)。 (8) (b)、(c)、
(e)。 (9) (d)。 (10) (a)。

2. 填空：

(1) 0.1 摩尔 O_2 的质量是_____克，含有分子数_____个，在标准状况下的体积是_____升。

(2) 在 H_2S 和 SO_2 两种硫的化合物中，硫的当量数值是_____和_____。一当量 H_2SO_4 是_____克，20 克 NaOH 是_____当量。

(3) 在 $2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO}$ 的化学反应中，镁和氧的质量比是_____，摩尔数比是_____，当量数比是_____。

(4) 0.2 摩尔的氢气与_____克二氧化碳所含的分子数相同。

(5) 在标准状况下，把 1 体积氧气和 4 体积氮气混和得到_____体积混和气体，其中氧和氮的摩尔数比是_____。

(6) 现有四种溶液，它们是 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 、 AlCl_3 、 NaCl ，试按 PH 值由小到大的顺序依次排列_____、_____、_____、_____。上述溶液中，

_____溶液能使石蕊试液变红，_____、_____溶液使酚酞变红，_____溶液使甲基橙变红。

答：(1) 3.2, $0.1 \times 6.023 \times 10^{23}$, 2.24。(2) 16, 8, 49, 0.5。(3) 3:2, 2:1, 1:1。(4) 8.8。(5) 5, 1:4。(6) AlCl_3 , NaCl , NaHCO_3 , Na_2CO_3 , AlCl_3 , Na_2CO_3 , NaHCO_3 , AlCl_3 。

3. 下列说法是否正确？如有不正确的地方加以改正。

(1) 一切物质都是由分子构成的。

(2) 凡是含氧的物质都叫做氧化物。凡是在溶液中能电离出氢离子的物质，叫做酸。

(3) 核外电子总数相同的微粒就是同一种元素。

(4) PH值大于7的溶液一定是碱溶液。酸式盐的溶液一定显酸性。

(5) 有人认为，如果元素在反应中由化合态而转变为游离态，该元素就是被还原了。

(6) 人类已经发现了107种元素，也就是说，人类已发现了107种原子。目前已人工合成了第107号元素，因此，下一个新发现的元素一定是第108号元素。

(7) 氢原子失去一个电子后成为氢离子，其结构与质子相同，因此水溶液中的氢离子就是质子。

(8) 周期律是根据周期表的内在联系而体现的一种规律。

(9) 在周期表中某元素的金属性越强，则它的碱性也越强。

(10) 显正价的离子，则一定是金属离子。

(11) 氧化镁在水溶液中不能电离出镁离子和氧离子，所

以氧化镁不是离子化合物。

(12)氯化钠晶体是由氯化钠分子组成，氯化钠分子是由一个钠原子和一个氯原子组成。

(13)镁原子的最外电子层有二个电子，所以应该排在周期表的第二主族。

(14)不同条件下，1摩尔的氢气和1摩尔的氧气所含的分子数不相等。

(15)在标准状态下，1克的氢气和1克的氧气所含的分子数相等。

(16)任何物质的1摩尔的体积都等于22.4升；1升的氧气和1升的氮气所含的分子数相等。

(17)任何化学反应中，反应物之间完全作用时，它们的当量数相等，摩尔数也相等。

(18)凡是均匀、澄清的液体都是溶液。

(19)任何物质的饱和溶液，升高温度时都变成不饱和溶液。

(20)饱和溶液一定是浓溶液，不饱和溶液一定是稀溶液。

(21)在20℃时，100克硫酸铜溶液里含有10克硫酸铜，硫酸铜的溶解度是10克。

(22)在20℃时，100克水溶解20.7克硫酸铜，这时硫酸铜溶液的百分比浓度是20.7%。

答：

(1) 不正确。改正：物质除了由分子构成外，还有一些物质是由原子或离子直接构成的。

(2) 不正确。改正：氧和另一种元素组成的化合物叫做氧化物。电解质电离时所生成的阳离子全部是氢离子的化合

物叫做酸。

(3) 不正确。改正：具有相同的核电荷数（即质子数）的同一类原子总称为元素。

(4) 不正确。改正：PH值大于7的溶液不一定是碱溶液。酸式盐的水溶液不一定显酸性，如 NaHCO_3 。

(5) 不正确。改正：该元素不一定被还原了。如：



(6) 不正确。改正：人类已经发现了107种元素，不能说成是人类已发现了107种原子。不一定，也可能是107种元素中的某种元素的同位素。

(7) 不正确。改正：氢原子失去一个电子后成为氢离子，虽然其结构与质子相同，但在水溶液中的氢离子并不是质子，而是水合氢离子。

(8) 不正确。改正：元素周期律是根据元素原子序数的递增而呈周期性的变化的一种规律。

(9) 不正确。改正：在周期表中某元素的金属性越强，则它的最高氧化物的水化物的碱性也越强。

(10) 不正确。改正：不一定，如 H^+ 就不是金属离子。

(11) 不正确。改正：判断离子化合物的依据，是看其分子内以什么化学键结合。氧化镁是以离子键结合的化合物，所以它是离子化合物。

(12) 不正确。改正：离子晶体中的阴阳离子按一定规律在空间排列，不存在单个分子。氯化钠晶体里阴阳离子数目比是1:1，因此不能说氯化钠分子由一个钠原子和一个氯原子组成。

(13) 不正确。改正：氢原子核外只有1S层，而S亚层最多容纳2个电子，即成稳定结构，氢原子核外亦只有二个电

子。因此已趋于稳定结构，故排在零族。

(14)不正确。改正：在不同条件下，1摩尔氢气和1摩尔氧气所含的分子数相等。

(15)不正确。改正：不相等。

(16)不正确。改正：在标准状况下，任何气体的1摩尔的体积都等于22.4升；在同温同压下，1升的氧气和1升的氮气所含的分子数相等。

(17)不正确。改正：摩尔数不一定相等。

(18)不正确。改正：均匀、澄清的液体不一定是溶液。

(19)不正确。改正：只有当温度升高时溶解度增大的物质所配成的饱和溶液，在温度升高时才能变成不饱和溶液。

(20)不正确。改正：饱和溶液不一定是浓溶液；不饱和溶液不一定是稀溶液。

(21)不正确。改正：在20℃时，100克水中溶解了10克硫酸铜达到溶解平衡状态，硫酸铜在20℃时的溶解度是10克。

(22)不正确。改正：在100克硫酸铜水溶液中溶解有20.7克硫酸铜，这时硫酸铜溶液的百分比浓度是20.7%

4. 写出下列常见的盐类的分子式和化学名称，并指出金属和酸根的化合价。

(1) 小苏打。(2) 苏打或纯碱。(3) 石灰石或大理石。

(4) 硝石或火硝。(5) 绿矾。(6) 胆矾。(7) 芒硝。(8) 明矾。(9) 皓矾。(10) 石膏。(11) 重晶石。(12) 泻盐。

答：

(1) NaHCO_3 ，碳酸氢钠 $\text{Na}^{1+}, \text{HCO}_3^{1-}$

(2) Na_2CO_3 ，碳酸钠， $\text{Na}^{1+}, \text{CO}_3^{2-}$

- (3) CaCO_3 , 碳酸钙, Ca^{2+} , CO_3^{2-}
- (4) KNO_3 , 硝酸钾, K^{1+} , NO_3^{1-}
- (5) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 结晶硫酸亚铁, Fe^{2+} , SO_4^{2-}
- (6) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 结晶硫酸铜, Cu^{2+} , SO_4^{2-}
- (7) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, 结晶硫酸钠, Na^{1+} , SO_4^{2-}
- (8) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, 结晶硫酸铝钾, K^{1+} , Al^{3+} , SO_4^{2-}
- (9) $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 结晶硫酸锌 Zn^{2+} , SO_4^{2-}
- (10) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 结晶硫酸钙, Ca^{2+} , SO_4^{2-}
- (11) BaSO_4 , 硫酸钡, Ba^{2+} , SO_4^{2-}
- (12) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 结晶硫酸镁, Mg^{2+} , SO_4^{2-}

5. 写出下列各种式子中数字“2”的含义:

- (1) H_2S 。(2) 2H_2 。(3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 。(4) 2CuO 。
 (5) Ca^{2+} 。(6) $(:\ddot{\text{S}}:)^{2-}$ 。(7) 2H^+ 。(8) 2S 。
 (9) $\frac{1}{2}\text{H}_2$ 。(10) H_2 。

答:

- (1) 表示分子中含有2个氢原子。
- (2) 表示2个氢原子或2摩尔氢原子。
- (3) 表示一个 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 分子中含有2个(OH)原子团。
- (4) 表示2个氧化铜分子或2摩尔氧化铜。
- (5) 表示带2个单位正电荷的钙离子。
- (6) 表示带2个单位负电荷的硫离子。

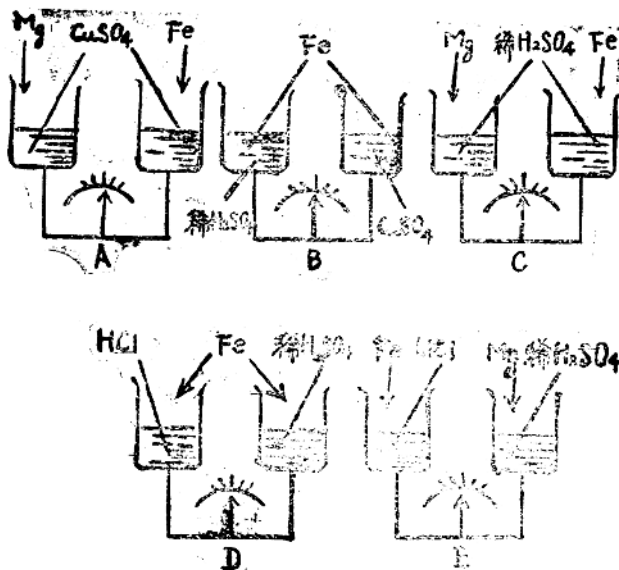
(7) 表示2个氢离子或2摩尔氢离子。

(8) 表示2个硫原子或2摩尔硫

(9) 表示质量数为2的氢原子。

(10) 表示一个氢分子是由2个氢原子组成。

★ 6. 按下图所示的方法分别进行实验，当托盘天平两边平衡后，在各烧杯溶液里分别加入金属各10克，待金属完全反应后，天平指针是否发生移动？，怎样移动？



答：A：天平仍保持平衡，指针不移动。B：天平指针向右偏转。C：天平指针向右偏转。D：天平保持平衡，指针不移动。E：天平指针向右偏转。

7. 解释下列问题：

(1) 干燥的氯化氢不能使干燥的石蕊试纸变色。

(2) 氨的组成含有氢，溶于水里不呈酸性、反呈碱性，为什么？

(3) 氯酸钾分子中有氯原子，但加 AgNO_3 溶液时并无氯化银白色沉淀，为什么？

(4) 固体氢氧化钠放在敞口容器中，经过一段时间后逐渐被溶解，这是为什么？芒硝晶体($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)放在敞口容器中，经过一段时间后逐渐变成粉末状，这是为什么？

答：(1) 因为氯化氢的分子是极性共价键结合，它只有在溶液中受水分子作用才能电离出氢离子，而只有氢离子才能使石蕊变色，所以干燥的氯化氢不能使干燥的石蕊试纸变色。

(2) 氨分子里虽含有氢原子、氮原子，氨溶于水时生成 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，只电离出 OH^- ，而不是 H^+ ，故显碱性。

(3) 氯酸钾分子中含有氯原子，但在水溶液中不能电离出 Cl^- ，故加入 AgNO_3 溶液时没有 AgCl 白色沉淀。

(4) NaOH 有吸湿性，当放在敞口容器中， NaOH 就吸收空气里的水蒸气，在晶体表面逐渐形成溶液，因而被溶解。芒硝晶体属于结晶水合物，结晶水合物在室温和干燥的空气里，会失去一部分或全部结晶水。所以芒硝放在敞口的容器中就会失去一部分或全部结晶水而逐渐变成粉末状。

8. 用化学方程式表示下列反应：

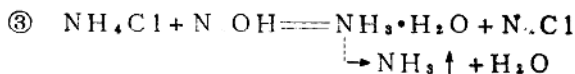
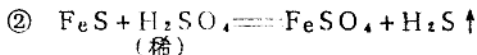
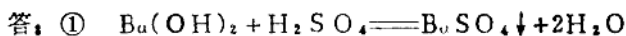
① 一复分解反应的生成物中，有一种发生沉淀，有一种为弱电解质。

② 一复分解反应的生成物中，有一种为弱电解质，且

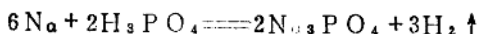
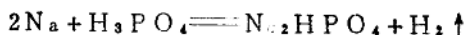
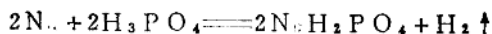
易挥发。

③ 一种碱和一种盐反应，并不生成沉淀物质，但能趋于完成。

④ 一置换反应的生成物中，有一种为强电解质，有一种为气态物质。



9. 磷酸与钠起反应时，有下列三种情况：



问在这三个反应里磷酸的当量是否相等？各是多少？

答：在以上三个反应里，磷酸的当量是不相等的。因为在第一个反应中，磷酸分子中只有一个 H^+ 参加反应，故磷酸的当量应该是98克；而在第二个反应中，磷酸分子中有二个 H^+ 参加反应，故其当量为 $\frac{98\text{克}}{2}=49\text{克}$ ，在第三个反应中，磷酸分子中有三个 H^+ 参加反应，故其当量为 $\frac{98\text{克}}{3}=32.7\text{克}$ 。

10. (1) 物质溶解于水是什么过程？为什么？

(2) 什么叫溶解平衡？为什么它是动态平衡？

(3) 现有不饱和的硝酸钾溶液，试指出由它来制备饱和溶液的两种方法。

(4) 蒸发溶剂的方法适用于哪些物质的结晶？冷却溶液的方法适用于哪些物质的结晶？怎样利用结晶的方法把硝酸钾从硝酸钾和氯化钠饱和的混和溶液中分离出来？

(5) 如何通过“结晶”来提纯物质？在提纯过程中，被提纯的物质应具备什么条件？

答：(1) 物质溶于水是一个物理化学过程。因为当物质溶解时，溶质的分子或离子在水分子的作用下向水中扩散，这个过程吸收热量，是物理过程。与此同时，扩散了的溶质分子或离子与水作用形成水合分子或水合离子，这个过程又放出热量，是化学过程。所以物质溶解于水是一个物理、化学过程。

(2) 在单位时间内溶质扩散到溶液里的分子数或离子数和由溶液回到固体溶质表面的溶质分子数或离子数相等时，这种状态叫做溶解平衡。在这种情况下，这两个相反的过程仍在不断地进行，因此溶解平衡是一个动态平衡。

(3) 第一种方法：在溶液中加入 KNO_3 固体。第二种方法：加热蒸发掉一部分溶剂，然后冷却。

(4) 对溶解度受温度影响不大的物质，可采用蒸发溶剂的方法使物质结晶析出；对溶解度受温度变化的影响相当大的物质，可采用冷却溶液的方法使物质结晶析出，根据温度对硝酸钾和氯化钠的溶解度的影响不同，而采取降低温度的方法使硝酸钾晶体析出，氯化钠仍留在母液中，这样就把硝酸钾从混和溶液中分离出来。

(5) 如果被提纯的晶体能溶于水，它的溶解度受温度变化的影响不大，而所含的杂质不溶于水，可将含杂质的晶体溶于少量蒸馏水中，滤去杂质，再蒸发除去，即可得到晶体；如果进行结晶的晶体的溶解度受温度变化的影响相当大

并含有少量杂质，可把晶体重新溶解在蒸馏水里，加热制成饱和溶液，再冷却得到晶体；如果几种物质混在一起，而这几物质的溶解度随温度变化而变化的差别较大，就可以利用分步结晶的方法把它们分离出来，例如分离 NaCl 和 KNO_3 就是用分步结晶的方法。

11. 什么叫氧化性？什么叫还原性？试比较下列各对物质中哪个氧化性强？哪个还原性强？

- (1) H^+ 与 Na^+ 。(2) Cu 与 Zn 。(3) Zn^{2+} 与 Cu^{2+} 。
(4) Mg 与 Al 。(5) Fe^{3+} 与 Fe^{2+} 。(6) Cl_2 与 Br_2 。
(7) Cl^- 与 Br^- 。(8) I^- 与 Cl^- 。(9) S 与 Cl 。

答：元素的原子或离子夺得电子能力的大小，称为氧化性。元素的原子或离子失去电子能力的大小，称为还原性。

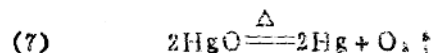
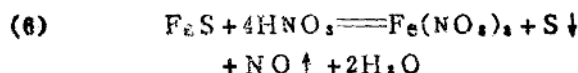
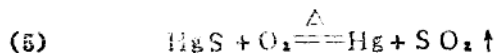
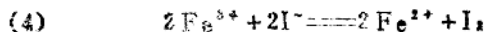
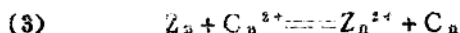
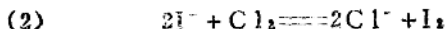
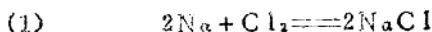
- (1) H^+ 氧化性比 Na^+ 强。
(2) Zn 还原性比 Cu 强。
(3) Cu^{2+} 氧化性比 Zn^{2+} 强。
(4) Mg 的还原性比 Al 强。
(5) Fe^{3+} 氧化性比 Fe^{2+} 强。
(6) Cl_2 氧化性比 Br_2 强。
(7) Br^- 还原性比 Cl^- 强。
(8) I^- 还原性比 Cl^- 强。
(9) Cl 的氧化性比 S 强或 S 的还原性比 Cl 强。

12. 在下列每一小题中，分别写出符合要求的化学方程式或离子方程式（各举一例）：

- (1) 一种单质氧化另一种单质。

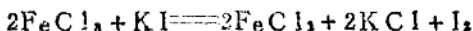
- (2) 一种单质氧化一种离子。
 (3) 一种离子氧化一种单质。
 (4) 一种离子氧化另一种离子。
 (5) 一种元素还原两种元素。
 (6) 一种元素氧化两种元素。
 (7) 在同一种化合物中, 用一种元素氧化另一种元素。

答:



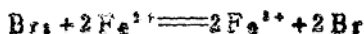
13. 这里记下了三个实验的结果:

(1) 将碘化钾溶液滴入氯化铁溶液 (盐酸酸化的溶液) 里, 反应趋于完成。反应式:



(2) 把溴化钠溶液滴入氯化铁溶液里, 则不能发生类似的反应 (可以认为只是增加了钠离子和溴离子)。

(3) 把溴水滴入氯化亚铁溶液 (硫酸酸化的溶液) 里, 反应趋于完全, 反应式:



回答下列三个问题:

①在第一个实验中,被氧化的离子是_____,被还原的离子是_____。

②在第三个实验中,如果把溴水换成碘水,情况又将如何?写出得出结论的根据。

③在第二个实验中,如果把溴化钠换成氯化钠,结果又将怎样呢?写出原因。

答:① I^- ; Fe^{3+} 。

②不发生反应。因为根据第一个实验的反应式

$2FeCl_3 + 2KI \rightleftharpoons 2FeCl_2 + 2KCl + I_2$ 看出,正反应能顺利进行,而逆反应不能进行, I_2 的氧化性不如 Fe^{3+} 离子。

③反应不能进行。因为 Cl^- 的还原性不如 Br^- , Br^- 不能还原 Fe^{3+} , Cl^- 更不能还原 Fe^{3+} ,所以反应不能进行。

14. 地壳中含量最多的元素是(), 含量最多的金属元素是(); 空气中含量最多的单质是(); 当量最小的金属是(); 气态单质中以单原子分子存在的是(); 自然界中金属性最强且无放射性的金属是(); 氧化能力最强的非金属单质是(); 在周期表里气态氢化物中含氢百分率最大的元素(); 常温时呈液态的非金属是(); 常温时呈液态的金属是();

卤素的含氧酸中酸性最强的酸是(); 卤素的无氧酸中酸性最强的酸是()。

答:氧, 铝, 氮气, 氦, 稀有气体, 铯, 氟, 碳, 溴,