

参考答案
第一章 从实验学化学
第一节 化学实验基本方法
第一课时

[知识要点]

1. $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{3}$
2. 朝向手心
3. 深入容器内部
4. $\frac{1}{3}$
5. 先用消毒棉擦净再用大量水冲洗
6. 左 右
7. 外焰
8. 石棉网

[基础训练]

1. ②④③①
2. H_2 CuO 酒精灯 H_2
3. 先向烧杯中加入一定体积水，再慢慢沿烧杯壁加入浓硫酸，并不断搅拌
4. 纯度
5. 发出耀眼强光，放出大量的热，生成白烟
6. 发出明亮的蓝紫色火焰，放出热量，生成一种有刺激性气味的气体
7. 饱和碳酸氢钠 浓硫酸
8. 灼热的 CuO

[思维训练]

一、选择题：

1. B 2. D 3. B 4. A 5. AB 6. C 7. D 8. D 9. B 10. BC 11. C 12. BC

二、填空题：

13. 衣服着火时，应立即用湿布压灭火焰；若燃烧面积较大，应立即将衣服脱去，或在地上打滚
14. 用磁铁吸引铁屑，从而与沙分离
15. 试管、蒸发皿、坩埚等
16. 烧杯、锥形瓶、烧瓶等
17. 自下而上，先左后右或先下后上，先左后右

三、简答题：

18. 要点：折好的滤纸应紧贴漏斗内壁，并用少量蒸馏水润湿滤纸，使滤纸与漏斗之间没有气泡；滤纸边缘应低于漏斗边缘，倒入的过滤液面应低于滤纸边缘；倾倒时，盛有过滤液的烧杯嘴应与玻璃棒相靠，使滤液沿玻璃棒流入漏斗；玻璃棒末段与滤纸三层部分相靠，以防不慎捅破滤纸；漏斗下端管口应紧靠烧杯内壁，以使滤液沿烧杯壁留下，防止滤液外溅

[综合创新]

1. 要点：①将等质量的氯酸钾分别加入两只试管，向其中一只试管加入一定量的二氧化锰，再用酒精灯加热，用排水法收集气体。根据收集的氧气多少，可判断反应速率；②用水溶解反应的混合物，过滤并洗涤沉淀，干燥后称量，与最初加入量比较，可证明质量是否变化；③将上述不溶物与浓盐酸混合加热，检验是否有氯气生成，可证明二氧化锰的化学性质是否发生变化；④将收集的气体用带火星的木条检验，可证明氯酸钾中含氧元素；⑤将②步操作的滤液做焰色反应，可证明氯酸钾中是否含有钾；⑥向②步操作的滤液中加入用硝酸酸化的硝酸银，可证明氯酸钾中是否含有氯元素

第二课时

[知识要点]

1. (1)③过滤④蒸发；

(2)B;

(3)滤液浑浊;

(4)液体飞溅

2. 蒸馏 蒸馏烧瓶、冷凝管、尾接管、温度计、锥形瓶、酒精灯等

3. 蒸馏烧瓶支管口 测定蒸馏出馏分的温度

[基础训练]

1. (1) $\text{Zn}+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{ZnSO}_4+\text{H}_2\uparrow$;

(2)将试管平放, 将 Zn 粒放在试管口处, 慢慢竖直试管, 使 Zn 粒沿管壁滑落到底部; (3)产生无色气体, 量器管液面左边降低右边升高;

(4)A, C

2. (1)B;

(2)蒸馏烧瓶、温度计、冷凝管、尾接管、锥形瓶 向冷凝管内注入冷却水 使冷却水从冷凝管的下口进, 上口出

[思维训练]

一、选择题:

1. D 2. D 3. A 4. B 5. D 6. A 7. D 8. D 9. D 10. D 11. C 12. BD

二、填空题:

13. (1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, $2\text{HCl}+\text{Ba}(\text{OH})_2=\text{BaCl}_2+2\text{H}_2\text{O}$;

(2)饱和 NaHCO_3 溶液, $\text{HCl}+\text{NaHCO}_3=\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$;

(3) H_2SO_4 溶液, $\text{H}_2\text{SO}_4+\text{Na}_2\text{CO}_3=\text{Na}_2\text{SO}_4+\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$

14. (1)坍塌;

(2)会引入 NO_3^- ;

(3)用干净的试管取上层清液, 向试管中滴加 BaCl_2 溶液, 若无沉淀说明 SO_4^{2-} 已除尽; (4)除去过量的 Ba^{2+} 可减少过滤次数;

(5)不严密, 在操作③使加入的 Na_2CO_3 溶液煮沸并不能除去, 因此在操作④之后应加入少量盐酸, 然后再加热煮沸, 除去 HCl

15. 边加热蒸发皿边搅拌, 待出现大量晶体时停止加热, 用余热将溶剂蒸干

16. (1)①②③④⑤;

(2)往溶液中加入 BaCl_2 , 有沉淀则有 SO_4^{2-} 加 BaCl_2 溶液, 待完全反应后过滤;

(3)除去 Ca^{2+} 及少量的 Mg^{2+} ;

(4)泥沙等不溶性杂质, Ca^{2+} 及少量的 Mg^{2+} ;

(5)搅拌 引流 搅拌

[综合创新]

1. 用玻璃棒不断搅拌液体 使液体受热均匀, 防止液滴飞溅 C <

2. (1)金属氧化物或碱性氧化物;

(2) CaO 能与水反应: $\text{CaO}+\text{H}_2\text{O}=\text{Ca}(\text{OH})_2$;

(3) CaO 可与酸以及酸性氧化物还有部分的盐发生反应; $\text{CaO}+2\text{HCl}=\text{CaCl}_2+\text{H}_2\text{O}$ $\text{CaO}+\text{CO}_2=\text{CaCO}_3$ $\text{CaO}+\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}=\text{CaCO}_3+2\text{NaOH}$;

(4)不能。当 CaO 与水反应全部生成了 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 而 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 在潮解表面成黏稠状时, 即失去吸水干燥能力;

(5)常用干燥剂还有氯化钙、氢氧化钠、浓硫酸、硅胶等。生活中常用的干燥方法是用太阳光晒, 如衣物晾干, 海水晒盐等

第三课时

[知识要点]

1. 与原溶剂互不相溶且有密度差; 溶解溶质能力远大于原溶剂; 与原溶液不反应

2. 将分液漏斗上面的塞子拿下或是将上端塞子上的凹槽与分液漏斗上端侧壁上的小孔对

齐，直至分层后，打开旋塞，使液体留下至接受锥形瓶中，下层液体流完时及时关闭活塞，将上层液体从漏斗上口倒出

3. 萃取和蒸馏。萃取适用于互不相溶且有密度差的两种液体的分离。蒸馏适用于互相溶解但有较大沸点差异的液体间的分离

[基础训练]

1. AD 2. B
3. 分液漏斗、铁架台、锥形瓶
4. 互不相溶且有密度差的两种液体的分离
5. 计算、称量固体、量取水、溶解

[思维训练]

一、选择题：

1. C 2. C 3. B 4. D 5. A 6. C 7. D 8. C 9. D 10. D

二、填空题：

11. 从下层取少量液体，滴入到水中若溶解则下层为水层，若不溶则下层为有机层

12. (1)CBDAGHEF;

(2)使漏斗下端管口紧靠内壁，及时关闭活塞，不要让上层液体流出；

(3)使漏斗内外空气相通，以保证进行E操作是漏斗中液体能顺利滴下；

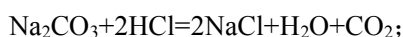
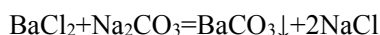
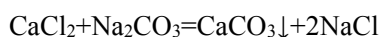
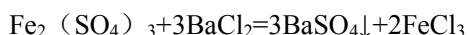
(4)CCl₄与水互不相溶且比水重，碘在CCl₄中溶解度远大于在水中的溶解度；

(5)C

13. 电泳法、离子交换法等（内容介绍略）

14. (1)BCEF;

(2)任何合理的顺序均可，方程式为：



(3)过滤 漏斗、烧杯、玻璃棒；

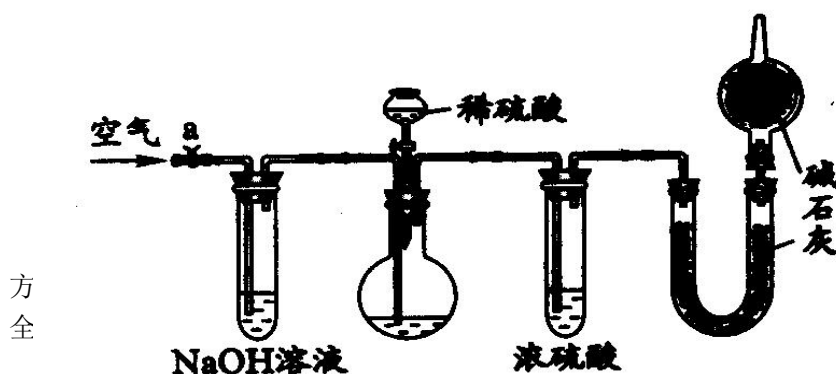
(4)离子交换法（方案略）

[综合创新]

1. 方案一：反应原理： $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

基本方法：①在样品中加入足量的强酸溶液，使CO₂气体全部逸出；②用吸收剂吸收逸出的CO₂气体；

③根据吸收剂质量的增加，计算Na₂CO₃的质量分数



方
全

氯化钙溶液，使其沉淀完全
Na₂CO₃的质量分数

第二节 化学计量在实验中的应用

第一课时

[知识要点]

1. 物质的量 mol 6.02×10^{23}
2. N_A mol^{-1}
3. 摩尔质量 g/mol $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$
4. 0.8mol 120g 96g/mol
5. 1mol 1mol 8.5mol 9mol

[基础训练]

1. C 2. D 3. B 4. A 5. A 6. B 7. A

[思维训练]

一、选择题：

1. D 2. A 3. D 4. D 5. A 6. D 7. B 8. C

二、填空题：

9.

物质	指定的微粒 (个)	质量 (m) (g)	物质的量 (n) (mol)	摩尔质量 (M) (g/mol)
氦气 (He)	1.204×10^{23}	0.8		4
S		6.4	0.2	32
Na_2CO_3	3.01×10^{22}		0.05	106
$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	1.505×10^{23}	85.5		342

10. 10 0.1 0.1 4.9

11. 3 : 2 : 1 49.9g

三、计算题：

12. (1)0.1mol;
(2)0.1mol;
(3)0.1mol, 16.1g;
(4)增加了

第二课时

[知识要点]

1. 粒子的数目 粒子间的距离 粒子本身的大小
2. 粒子的平均距离 温度和压强
3. 气体摩尔体积 L/mol m^3/mol 22.4L
4. 相同

[基础训练]

1. D 2. BD 3. A 4. D 5. C 6. CD 7. A

[思维训练]

一、选择题：

1. B 2. D 3. A 4. B 5. B 6. D 7. B 8. B

二、填空题：

11. 铜

三、计算题：

12. 28.9%

第三课时

[知识要点]

1. 单位体积溶液 物质的量 物理量 C mol/L
2. 容量瓶、量筒、玻璃棒、烧杯、胶头滴管
3. 容量瓶 刻度 温度 容积 烧杯 溶解 容量瓶

[基础训练]

1. D 2. B 3. D 4. B 5. C 6. B 7. C

[思维训练]

一、选择题：

1. B 2. A 3. D 4. D 5. B 6. A 7. C 8. C

二、填空题：

9. 2.5

10. (1)16.7ml B;

(2)先向烧杯加入30ml 蒸馏水，然后将浓硫酸沿烧杯内壁缓慢倒入烧杯中，并用玻璃棒搅拌；

(3)继续向容量瓶注入蒸馏水至离刻度线1~2cm处，改出胶头滴管向容量瓶滴加至液凹面与刻度线相切为止。塞紧瓶塞，倒转摇匀。

(4)A. 偏小 B. 无影响 C. 偏小 D. 偏大

11. (1)三种方法配制结果均为0.25 mol/L，要写出规范的计算过程；

(2)三种方法配制的结果相同，因三种情况所含的 Na_2CO_3 物质的量相同

12. 6.25

能力测试

一、选择题：

1. B 2. C 3. B 4. D 5. C 6. BC 7. CD 8. B 9. B 10. C 11. CD 12. BC 13. D 14. C 15. BD

二、填空题：

16. 8.5 4.25 5.1

17. 34.2

18. 1:2 2:1 3:1 2:3

三、计算题：

19. 24, 40, 56

20. 5/6

第一章全章知能检测题

一、选择题：

1. A 2. B 3. B 4. A 5. B 6. C 7. C 8. A 9. A 10. A

二、填空题：

11. M/ N_A g

12. 3mol 1.5mol 15 N_A

三、实验题：

13. (1)漏斗、玻璃棒、烧杯、铁架台、滤纸、酒精灯、蒸发皿、三脚架

(2)溶解→加过量 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ →过滤→加过量 Na_2CO_3 →过滤→加 HCl 调节 pH=7
→蒸发结晶

四、计算题：

14. (1)0.005L;

(2)5mL

第二章 化学物质及其变化

第一节 物质的分类

第一课时

[知识要点]

1. 分类法
2. 所含的元素 化学性质
3. 是否有新物质生成 反应物和生成物种类及元素存在形态
- 4.

编号	条件	物质序号	编号	条件	物质序号
1	混合物	(2)(5)	4	电解质，熔化状态下和溶于水时都导电	(8)
2	电解质，但物质呈液态时不导电	(3)	5	非电解质	(4)(6)
3	电解质，但难溶于水	(9)	6	既不是电解质，也不是非电解质，但本身能导电	(7)

[基础训练]

1. D 2. B 3. B 4. D
5. 盐 pH 小于 7 $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
6. (1)NaClO; (2)Cl₂; (3)HCl; (4)空气; (5)CuSO₄·5H₂O; (6)冰水混合物; (7)纯碱
7. (1)因为分类后，同类中的事物在某些方面的相似性可以帮助我们举一反三，对于不同类事物的了解使我们可能做到由此及彼；(2)交叉分类法属于多个标准，使人对事物的认识较全面，弥补单一分类方法的不足；(3)树状分类方法是对同类事物的再分类，可以使人们把事物认识更加深刻，促进科学发展

[思维训练]

一、选择题：

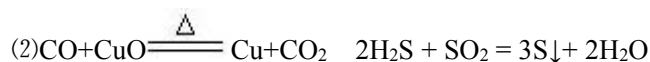
1. BC 2. CD 3. D 4. A 5. B 6. C 7. C

二、填空题：

8. ① $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$;
 ② $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$;
 ③ $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$;
 ④ $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$;
 ⑤ $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} = 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$;
 ⑥ $\text{CuCl}_2 + 2\text{Fe} = \text{Cu} + \text{FeCl}_2$

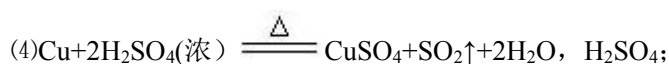
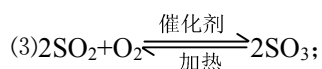
[综合创新]

1. (1)①化合反应；②置换反应；③×；④分解反应；⑤复分解反应；



2. (1)树状分类法；
 (2)（合理答案均可给分）；

物质类别	酸	碱	盐	氧化物	氢化物
化学式	① ②HNO ₃	③ ④KOH	⑤ ⑥Na ₂ SO ₃	⑦ ⑧	⑨



- (5)氯化铵 氢氧化钙 用湿润的红色石蕊试纸检验，试纸变蓝色

第二课时

[知识要点]

- (1)一种（或多种）物质分散在另一种（或多种）物质中所得到的体系；
(2)被分散的物质；
(3)容纳分散质作用的物质
- 分散质微粒的直径大小在 $10^{-9}\sim 10^{-7}\text{m}$ 之间的分散系叫做胶体
- 丁达尔现象
- 之间 透明、均匀、稳定 散射 光亮的通路 相同的电荷 介稳性
- (1)①固溶胶：如有色玻璃、烟水晶等；②气溶胶：如烟、云、雾等；③液溶胶：如氢氧化铁、碘化银、肥皂水、淀粉溶液胶体等；
(2)①粒子胶体：如氢氧化铁、氢氧化铝、碘化银、硅酸等水溶胶；②离子胶体：如肥皂水（硬脂酸根离子的集合体）、洗衣粉水（十二烷基苯磺酸根离子集合体）、高聚硅酸根离子和高聚磷酸根离子等溶于水形成的胶体；③分子（高分子）胶体：如淀粉溶液、蛋白质溶液、油漆和胶水等
- 沸腾 逐滴 饱和 煮沸
-

混合物	食盐水	氯水	酒精	石灰乳	苯酚溶液	苯酚浊液
分散系	溶液	溶液	溶液	悬浊液	溶液	乳浊液
分散质	Na^+ 和 Cl^- 离子	Cl_2 、 Cl^- 、 H^+ 、 HClO 分子和离子	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 分子	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 固体、 Ca^{2+} 、 OH^- 离子	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 分子	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 与水形成小液滴
分散剂	H_2O	H_2O	H_2O	H_2O	H_2O	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 或 H_2O
分离法	蒸发	蒸发或萃取分液	蒸馏	过滤或蒸发	蒸馏	静置后分液

8.

	分散质	分散质直径 (本质)	外观	特性
--	-----	---------------	----	----

溶液		溶质小分子 溶质小离子	$<10^{-9}\text{m}$ (能穿过滤纸和半透膜)	透明	均一、稳定 光照无丁达尔现象 光直射和折射,不增亮
胶体		胶粒(难溶于分散剂的分子或离子等集合体或高分子)	$10^{-9}\sim 10^{-7}\text{m}$ (能穿过滤纸但不能穿过半透膜)	多数透明	较均一、较稳定 光照下有丁达尔现象 光散射,光路增亮
浊液	悬浊液	难溶固体小颗粒	不能穿过滤低和半透膜 $>10^{-7}\text{m}$	不透明	不均一、不稳定 久置有沉淀
	乳浊液	难溶液体小液滴	能穿过滤低和半透膜		久置分层 光反射,吸收,光变暗

[基础训练]

1. C 2. C 3. D 4. C 5. B 6. AB 7. B 8. D

[思维训练]

一、选择题:

1. A 2. D 3. C 4. A 5. C

二、填空题:

 6. $>$ $<$ $1\text{nm}\sim 100\text{nm}$ 纳米粒子 不是

 7. 含 Fe^{3+} 的盐溶液适量强酸溶液 加 H^{+}

8. (1)过滤;

(2)渗析;

(3)蒸馏;

(4)过滤 蒸发;

(5)加热分解

三、简答题:

9. 陶土 氧化铁 因为在胶体中,陶土和氧化铁分别带负电荷和正电荷,带负电荷的陶土向电源正极移动,而带正电荷的氧化铁则向负极移动。

10. (1)自来水中含电解质、杂质较多,易使制备的胶体马上发生凝聚,导致实验失败;

(2)因为氯化铁溶液浓度过稀,不利于氢氧化铁胶体的形成;

(3)长时间的加热能够导致氢氧化铁胶体聚沉

 11. (1)血液可以认为是胶体, FeCl_3 溶液能够加快血液的凝固;

(2)①在水平方向上用激光笔照射两个试剂瓶,若能够发生丁达尔现象的是淀粉,余者为氯化钠溶液;②在两支试管(黑底点滴板、井穴板等取溶液 1~2 滴)中分别取 1mL 未知溶液,然后分别滴入 1~2 滴硝酸银溶液,能够产生白色沉淀的氯化钠溶液,余者为淀粉溶液;③用两支试管中分别取 1mL 未知溶液,然后在酒精灯火焰上加热,出现糊状聚沉的是淀粉溶液,余者为氯化钠溶液。其它如:导电法、品尝(因为该两种溶液无毒)法等合理的方法都算正确答案

[综合创新]

1. C 2. B 3. AD 4. C

能力测试

一、选择题:

1. A 2. D 3. C 4. D 5. BC 6. A 7. A 8. BC 9. D 10. D 11. D 12. B 13. BC 14. BC 15. D 16. BD

二、填空题:

 17. SO_4^{2-} 胶体的凝聚 H^{+} $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶粒带正电荷,故先发生凝聚,后又由于硫酸的酸性而使其发生

中和反应而溶解

18. 在沸腾的蒸馏水中滴加饱和 FeCl_3 溶液，待溶液呈红褐色，停止加热，即制得胶体 过滤 丁达尔现象 渗析 取半透膜外最后一次的溶液少许于试管中，加入 AgNO_3 溶液，若无沉淀产生，证明两者已经分离
19. (1)①②⑤；
(2)⑥；
(3)③④⑦⑧（说明： Ca^{2+} 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体均能中和泥沙胶粒的负电荷，使水净化， ClO^- 、 Cl_2 、 OH^- 、 O_3 、 Fe^{3+} 等均能杀菌消毒）

第二节 离子反应

第一课时

[知识要点]

- 自由移动 自由移动离子 电离
- $\text{H}_2\text{SO}_4=2\text{H}^++\text{SO}_4^{2-}$ $\text{Ba}(\text{OH})_2=\text{Ba}^{2+}+2\text{OH}^-$ $\text{NaCl}=\text{Na}^++\text{Cl}^-$
- 电解质是指在水溶液中或熔融状态下能够导电的化合物。
- (1)~(6)全错
- (1)①②④⑦⑧ 石墨、铜能导电，是因为其中有自由移动的电子存在；盐酸、 NaOH 溶液、 K_2SO_4 溶液能导电，是因为它们的溶液中有自由移动的离子存在；
(2) NaCl 固体 因为只有它是在熔融状态或水溶液状态下能够导电的化合物；
(3)石墨、 Cu 为单质；盐酸、 NaOH 溶液、 K_2SO_4 溶液、蔗糖溶液均为混合物
- (1) H_2S 、 HCl 、 H_2SO_4 、 H_2CO_3 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 、 NaCl 、 BaSO_4 、 BaO ；
(2) CO_2 、 SO_3 、 NH_3 、蔗糖、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ；
(3) H_2S 、 HCl 、 H_2SO_4 、 H_2CO_3 ；
(4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ；
(5) NaCl 、 BaSO_4 ；
(6) CO_2 、 SO_3 、 BaO ；
(7) Na 、 Br_2 ；
(8)蔗糖、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

[基础训练]

1. BD 2. B 3. CD 4. BD 5. C 6. B

[思维训练]

一、选择题：

1. C 2. C 3. AD 4. D 5. BC 6. AC 7. BD 8. D 9. A

二、简答题：

10. 在水溶液里或熔融状态下能够导电的化合物 ACGH
11. 电离时生成的阳离子全部是氢离子的化合物叫做酸
电离时生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物叫做碱
电离生成金属阳离子（包括铵根离子）和酸根离子的化合物叫做盐
12. $\text{H}_2\text{SO}_4=2\text{H}^++\text{SO}_4^{2-}$
 $\text{HNO}_3=\text{H}^++\text{NO}_3^-$
 $\text{Ca}(\text{OH})_2=\text{Ca}^{2+}+2\text{OH}^-$
 $\text{CuCl}_2=\text{Cu}^{2+}+2\text{Cl}^-$
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3=2\text{Al}^{3+}+3\text{SO}_4^{2-}$
13. 固体氯化钠中尽管有阴阳离子，但没有处于自由移动状态 溶于水或熔融状态下 离子处于自由移动状态 自由移动带电微粒 自由电子 自由移动的阴阳离子 减弱 增强
14. (1) $\text{H}_2\text{SO}_4=2\text{H}^++\text{CO}_3^{2-}=\text{H}_2\text{O}+\text{CO}_2\uparrow$ ；
(2) $\text{BaCl}_2+\text{SO}_4^{2-}=\text{BaSO}_4\downarrow$ ；
(3) $\text{Fe}+\text{Cu}^{2+}=\text{Fe}^{2+}+\text{Cu}$

15. (1) $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- + \text{Ba}^{2+} = \text{BaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$;
 (2) $2\text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^- + \text{Ba}^{2+} = \text{BaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$;
 (3) $2\text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^- + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$;
 (4) $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$;
 (5) $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{OH}^- + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$;
 (6) $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4\downarrow$;
 (7) $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{OH}^- + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$;
 (8) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$

16. 2 2

三、计算题:

17. 56g

[综合创新]

1. AgNO_3 ; HCl ; K_2CO_3 ; BaCl_2 ; K_2SO_3

2. (1) CaCO_3 、 Na_2SO_4 、 CuSO_4 ;

(2) Na_2CO_3 ;

(3) NaCl ;

(4) 取无色溶液少量放于试管中, 滴加足量稀 HNO_3 , 待气泡放尽后, 滴加 AgNO_3 试剂, 看是否产生白色沉淀, 若有沉淀, 则含有 NaCl , 反之, 则不含有; $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$

第二课时

[知识要点]

1. $\text{CuSO}_4 = \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$

$\text{BaCl}_2 = \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^-$

$\text{KHSO}_4 = \text{K}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

$\text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$

2. 化合反应 分解反应 复分解反应 置换反应; 离子反应 非离子反应

3. 复分解反应 BaSO_4 $\text{CuSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{CuCl}_2$ 电离 $\text{CuSO}_4 = \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ $\text{BaCl}_2 = \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ Cu^{2+}
 Cl^- SO_4^{2-} Ba^{2+} BaSO_4 SO_4^{2-} 和 Ba^{2+} 生成难溶的 BaSO_4 沉淀 实际 离子符号

4. (1) $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$;

(2) $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$;

(3) $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$;

(4) $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$ 中和反应 化学方程式 离子方程式 酸 碱 H^+ OH^- H_2O 一个具体的化学反应 同一类型的离子反应

[基础训练]

1. A 2. BD 3. D 4 B 5. B

[思维训练]

一、选择题:

1. B 2. BD 3. C 4. D

二、简答题:

5. (1) ④⑧⑩;

(2) ①③⑤⑧;

(3) ②⑥⑦

6. (1) BaCl_2 Na_2CO_3 NaHCO_3 NaHSO_4 $\text{Ba}(\text{OH})_2$;

(2) $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HCO}_3^- = \text{BaCO}_3\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

7. $2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$;

$\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$;

$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{NaCl}$

[综合创新]

1. BaCl_2 [或 $\text{Ba}(\text{OH})_2$] K_2CO_3 HCl

能力测试

一、选择题:

1. B 2. B 3. D 4. D 5. A 6. C

二、选择题:

7. CD 8. CD 9. B 10. C 11. A 12. AD 13. AC 14. A 15. BC 16. C

三、填空题

17. 水溶液里 熔融状态 化合物 电离 电解质

18. (1)稀 HNO_3 气泡(试管内有气体产生的) Na_2CO_3 溶液 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$; (2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液 白色沉淀 Na_2SO_4 溶液 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$;

(3) AgNO_3 溶液 白色沉淀 NaCl 溶液 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$;

(4) NaNO_3 溶液

19. (1) OH^- Cl^- K^+ 铁粉 $\text{Fe} + 2\text{Ag}^+ = 2\text{Ag} + \text{Fe}^{2+}$ Ag (或银);

(2) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$ $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$ KNO_3

20. (1) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$;

(2)氯化钙 碳酸钠 硝酸银 盐酸(或写化学式)

四、计算题:

21. 原混合物中 Na_2CO_3 和 Na_2SO_4 的物质的量分别为 0.0900 mol 和 0.0100 mol

第三节 氧化还原反应

第一课时

[知识要点]

1. 电子 氧化还原 失去 氧化 得到 还原

2. 有电子转移(得失或偏移)的反应或有元素化合价升降

3. 有电子转移

4. 有化合价升降

[基础训练]

1. (1) 4e^- ;

(2) 20e^- ;

(3) 12e^- ;

(4) 4e^- ;

(5) 6e^-

2. (1)②⑥;

(2)③;

(3)①④⑤

[思维训练]

一、选择题:

1. D 2. B 3. C 4. CD 5. C 6. C 7. C 8. C 9. AB 10. D 11. B, C, AD, D 12. D 13. B

二、简答题:

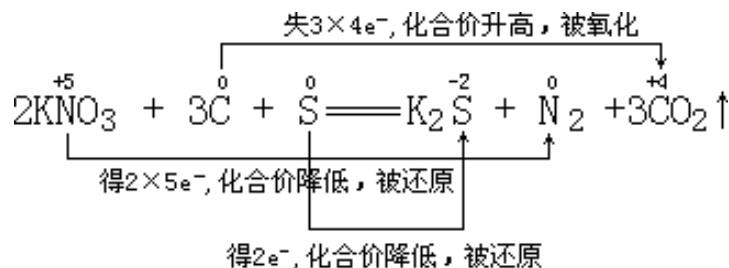
14. (1) $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2\uparrow$, 分解反应;

(2) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$, 化合反应;

(3) $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$, 置换反应; (4) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$, 复分解反应

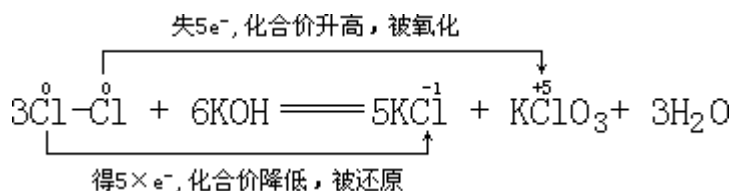
15. 解析：（1）首先标出化合价发生变化元素的化合价： $2\overset{+5}{\text{K}}\overset{+5}{\text{N}}\overset{0}{\text{O}}_3 + 3\overset{0}{\text{C}} + \overset{0}{\text{S}} = \overset{-2}{\text{K}}_2\overset{-2}{\text{S}} + \overset{0}{\text{N}}_2 + 3\overset{+4}{\text{C}}\overset{0}{\text{O}}_2 \uparrow$

$\overset{0}{\text{C}} \rightarrow \overset{+4}{\text{C}}$ 化合价升高，失电子，被氧化， $\overset{0}{\text{S}} \rightarrow \overset{-2}{\text{S}}$ 化合价降低，得电子，被还原， $\overset{+5}{\text{N}} \rightarrow \overset{0}{\text{N}}$ 化合价降低，得电子，被还原，



（2）首先标出化合价发生变化元素的化合价： $3\overset{0}{\text{Cl}}_2 + 6\text{KON} = 5\text{K}\overset{-1}{\text{Cl}} + \text{K}\overset{+5}{\text{Cl}}\overset{0}{\text{O}}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

$\overset{0}{\text{Cl}} \rightarrow \overset{+5}{\text{Cl}}$ 化合价升高，失电子，被氧化， $\overset{0}{\text{Cl}} \rightarrow \overset{-1}{\text{Cl}}$ 化合价降低，得电子，被还原，

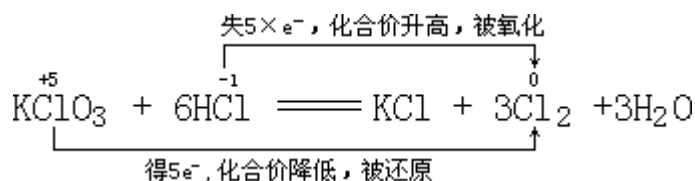


（3）首先标出化合价发生变化元素的化合价： $\text{K}\overset{+5}{\text{Cl}}\overset{0}{\text{O}}_3 + 6\text{H}\overset{-1}{\text{Cl}} = \text{K}\overset{-1}{\text{Cl}} + 3\overset{0}{\text{Cl}}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

$\overset{-1}{\text{Cl}} \rightarrow \overset{0}{\text{Cl}}$ 化合价升高，失电子，被氧化， $\overset{+5}{\text{Cl}} \rightarrow \overset{0}{\text{Cl}}$ 化合价降低，得电子，被还原，

易出现的错误： $\overset{-1}{\text{Cl}} \rightarrow \overset{0}{\text{Cl}}$ 化合价升高，失电子，被氧化， $\overset{+5}{\text{Cl}} \rightarrow \overset{-1}{\text{Cl}}$ 化合价降低，得电子，被还原，

错误原因是：同一元素的不同价态间发生氧化还原反应，其生成物价态只能处于该元素高、低价态之间。应为



[综合创新]

1. (1) $\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$; (2) $\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$; (3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$; (4) $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$;

(5) $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$;

2. $\text{H}_2\text{O}_2 \begin{cases} \xrightarrow{-e^-} \text{O}_2 \text{ (氧化产物)} \\ \xrightarrow{+e^-} \text{H}_2\text{O 或 OH}^- \text{ (还原产物)} \end{cases}$

第二课时

[知识要点]

1. 得电子 降低 氧化 还原 失电子 升高 还原 氧化
2. 升高 生成 降低 生成
3. (氧化) 还原 (还原) 氧化

[基础训练]

1. 得到 还原 失去 氧化 $2\text{Fe}+3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$ $\text{Fe}+2\text{HCl}=\text{FeCl}_2+\text{H}_2\uparrow$ +2 强
2. Fe^{3+} 、 Na^+ Fe 、 Cl^- Fe^{2+} 、 Cl_2
3. (1)①④;
(2)②;
(3)③⑤⑥
4. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ HCl 氯 铬 Cl_2 CrCl_3 6mol
5. (1) S NaIO_3 ;
(2)10mol;
(3)322 : 127

6. (1)

(2)置换反应

(3) O_2 Cl_2

[思维训练]

一、选择题:

1. AD 2. B 3. A 4. A 5. BD 6. B 7. B 8. C 9. A 10. C 11. C 12. C 13. D 14. B 15. B

二、填空题:

16. 1 +3 +2

17. (1) $\text{PbS}+4\text{H}_2\text{O}_2=\text{PbSO}_4+4\text{H}_2\text{O}$

(2)氧化剂 8

18. (1)5.8 5.4;

$$(2) \frac{aV \times 10^{-3} + 0.5}{0.14};$$

(3)57.8

[综合创新]

1. 0

2. (1)2a 银元素质量守恒

(2) $5b+4c$ 化合价升高总数与化合价降低总数相等

能力测试

一、选择题:

1. A 2. C 3. D 4. B 5. A 6. C 7. D 8. A 9. A 10. B

二、选择题:

11. CD 12. C 13. BD 14. A 15. B 16. CD 17. AD 18. B 19. A 20. BC

三、填空题

21. KMnO_4 HBr Br_2 MnBr_2 1 : 5 40.5 0.2
 22. 氮和硫 碳 KNO_3 和硫 碳 CO_2 K_2S 和 NO_2
 23. 还原 氧化 还原 氧化 $\text{CO}_2 + 4\text{Fe}^{2+} + 5\text{H}_2\text{O} = \text{CH}_2\text{O} + 3\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{H}^+$
 四、实验题:

24. (1)是: MnO_2 ; 浓盐酸; $4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{MnO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cl}_2\uparrow + \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$;

(2)除去氯气中混有的 HCl 气体;

(3)浓氢氧化钠(浓碱)溶液;

(4)浓盐酸的物质的量浓度是:
$$\frac{80\text{mL} \times 1.19 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times 36.5\%}{\frac{36.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{0.16 \text{ L}}} = 11.9 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

被氧化的 HCl 的物质的量为: $(5.6\text{L}/22.4\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}) \times 2 = 0.5\text{mol}$ (提示: 由化学反应方程式可知, 氯气是氧化产物, 1mol 氯气生成, 则有 2mol 的 HCl 被氧化)。

五、计算题:

25. 由于还原性: $\text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$, Br^- 已部分被氧化, 故 Fe^{2+} 已全部被氧化。设原 FeBr_2 的物质的量浓度为 x , 根据氧化还原反应中得电子总数等于失电子总数, 可得:

$$(x + 2x \times 1/2) \times 0.1\text{L} \times 1 = 2 \times 2.24/22.4\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ 得出 } x = 1.0\text{mol/L}$$

第二章全章知能检测题

一、选择题:

1. BC 2. B 3. BD 4. D 5. A 6. AC 7. C 8. AD 9. B 10. C

二、填空题:

1. (1)D;
 (2)C;
 (3)A;
 (4) $\text{Ag}_2\text{O} > \text{H}_2\text{O}_2 > \text{K}_2\text{CrO}_4$
 2. A 组 Cu^{2+} 、 H^+ 、 Cl^- 、 NO_3^- B 组 Na^+ 、 K^+ 、 OH^- 、 CO_3^{2-}

三、实验题:

13. (1) AgCl $\text{Cu}(\text{OH})_2$ BaSO_4 ;
 (2) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$ $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$

四、计算题:

14. (1)29.2g, 18.25g;
 (2)5.6 L

综合测试卷 I (高一上学期期中阶段测试)

一、选择题:

1. A 2. A 3. C 4. A 5. D 6. B 7. C 8. A 9. B 10. C 11. D 12. B 13. A 14. C 15. A 16. C 17. B 18. C

二、填空题:

19. 34.2
 20. (1)100 mL 容量瓶、烧杯、玻璃棒、胶头滴管
 (2) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$
 21. (1)16.8 4.2
 (2) FeCl_3 H_2S S FeCl_2

三、实验题:

22. (1)蒸馏烧瓶支管口附近 防止液体加热时暴沸 (2) CaCO_3 ① $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ② $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ ③ $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$ (3)A C F H

23. 红褐 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体(1)阴极 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶粒带正电 (2)胶体聚沉 (3)渗析

四、计算题:

24. 1:4 25. 42.06% 6.22 mol/L

第三章 金属及其化合物

第一节 金属的化学性质

第一课时

[知识要点]

1. 游离 化合
2. 不透明 有金属光泽 易导电 易导热 有延展性
3. Mg 、 Fe 在氧气燃烧 与稀硫酸 Fe 与硫酸铜、硝酸银等
4. 银白色、金属光泽、固体、质软、密度比水小比煤油大、熔沸点低、导电导热性好
5. 煤油 钠化学性质活泼在空气中易与氧气、水蒸气反应 用镊子从煤油中取出一小块钠，用滤纸吸干其表面的煤油，用刀切下所要用的钠 放回盛装钠的试剂瓶里
6. 略

7. $4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$ $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Na}_2\text{O}_2$ 剧烈反应发出黄色火焰生成淡黄色固体



8. 铝在空气中形成一层致密的氧化膜 增大铝与空气的接触面积将铝粉撒到火焰上 提高反应的温度 将铝箔略卷，尖端夹一根火柴，然后将火柴引燃，把火柴和铝箔一起



9. 很难 能 铁锈 三氧化二铁 $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ 剧烈燃烧火星四射生成黑色固体



[基础训练]

1. 游离 化合 氧气、水蒸气 煤油
2. 还原
3. Na_2O Na_2O_2 Na_2O_2
4. 氧化膜 铝箔熔化失去光泽，不滴落
5. 两 +2、+3 +3 +2 强于 +3 +2 和+3 混合价态

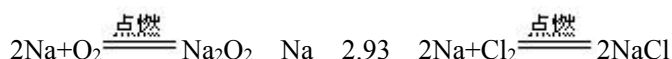
[思维训练]

一、选择题:

1. A 2. D 3. D 4. AD 5. AC 6. D 7. B 8. D 9. BC 10. C 11. C 12. AC 13. D 14. C

二、填空题:

15. 银白 金属光泽 暗 氧化钠 钠熔成小球，剧烈燃烧，产生黄色火焰，生成淡黄色固体物质



16. (1) $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Na}_2\text{O}_2$ 黄色火焰;

(2)③ 此反应中产物有氧化钠是固体，而且另一种产物氮气可以把周围环境中的氧气排净，使得氧化钠不能继续被氧化生成过氧化钠。

[综合创新]

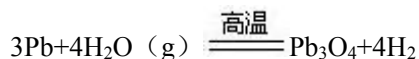
1. 合金的熔点低于组成这种合金的任一组分的熔点。
2. $4\text{Na} + \text{TiCl}_4 \xrightarrow{\text{熔融}} 4\text{NaCl} + \text{Ti}$ 不能 因为在水溶液中，钠会先和水反应生成 NaOH 、 H_2

3. 小灯是钠光灯，射程远，透雾能力强。

第二课时

[知识要点]

- 浮 熔 游 响 红 钠密度比水小，故浮在水面上，钠与水是放热反应且钠熔点低，钠与水反应产生的气体推动小球迅速游动，反应剧烈产生的气体、小球和水相互撞击而发出嗤嗤响声，钠与水生成了强碱氢氧化钠，因此反应之后事先加有酚酞的水溶液变红 $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}==2\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow$ 沙土
- 实质都是和 H^+ 反应酸电离出的 H^+ 比水电离出的 H^+ 多 $2\text{Na}+2\text{HCl}==2\text{NaCl}+\text{H}_2\uparrow$
- 有气体产生和晶体析出 有刺激性气味气体逸出 有气体放出和蓝色沉淀产生
- 略 略 $3\text{Fe}+4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4+4\text{H}_2$ （双线桥法略）
- 冷 可溶性碱和氢气 $\text{Mg}+2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Mg}(\text{OH})_2+\text{H}_2\uparrow$ 不溶性氧化物和氢气



[基础训练]

- 示意图略 失去 还原
- (1)钠密度比水小；
(2)反应放热，钠熔点低；
(3)产生气体；
(4)生成碱；
(5) $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow$ 水 钠
- (1) $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}+\text{Cu}^{2+}=2\text{Na}^++\text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow+\text{H}_2\uparrow$ ；
(2) $\text{Fe}+\text{Cu}^{2+}=\text{Fe}^{2+}+\text{Cu}$ ；
(3) $\text{Cu}^{2+}+2\text{OH}^-=\text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$ ；
(4) $\text{Ba}^{2+}+\text{SO}_4^{2-}=\text{BaSO}_4\downarrow$
- (1)钠密度比水小，会浮在水面上不利于收集，用锡箔包住增大密度；
(2)将收集满气体的试管移近酒精灯，有爆鸣声
- 四 VIII 浅绿 $\text{Fe}_2\text{O}_3+6\text{H}^+=2\text{Fe}^{3+}+3\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Fe}^{3+}+\text{Fe}=3\text{Fe}^{2+}$ $\text{Fe}+2\text{H}^+=\text{Fe}^{2+}+\text{H}_2\uparrow$

[思维训练]

一、选择题：

1. B 2. AD 3. C 4. BC 5. BC 6. D 7. B 8. B 9. A 10. BC 11. D

二、填空题：

12. (1)9:23;
(2)1:3;
(3)3:1;
(4) $\text{Na}>\text{Al}$

三、实验题：

13. (1) $3\text{Fe}+4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4+4\text{H}_2$ Fe H_2O ;

(2)在玻璃管口 A 处接一断乳胶管，乳胶管头上连一段玻璃管，并将管口没入水中，用酒精灯火焰微热烧瓶底部，如果能够观察到没入水中的玻璃管口有气体逸出，停止加热后，玻璃管内有水柱上升，且较长时间水柱不回落，则标明该套装置气密性良好；

(3)为硬质玻璃管内 Fe 与水蒸气的反应实验提供持续不断的水蒸气 防止发生爆沸；

(4)先点燃酒精灯，产生水蒸气后，再点燃酒精喷灯 防止先点燃酒精喷灯所导致的 Fe 与 O_2 的反应；

(5)碱石灰干燥剂 除去反应产生的 H_2 中的水蒸气；

(6) H_2 验纯 用试管收集一试管气体，靠近火焰酒精灯火焰，如果发出的声音是尖锐的爆鸣声，则证明

产生的氢气不纯（含有氧气），如果是“噗”的声音，则证明是纯净的氢气 防止点燃时，氢气因含有氧气而爆炸

[综合创新]

- (1) $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$
(2)干燥空气中保存
(3)铜的化学性质比较稳定，不易被腐蚀，铜的熔点比较低，容易冶炼铸造成型。
- (1) $\text{SO}_2 + \text{Na}_2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{SO}_3 + \text{Na}_2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2$;
(2)最高

第三课时

[知识要点]

- $2\text{Al} + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$ $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2\uparrow$
 $\text{Al} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\uparrow$, $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaOH} = \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 略 H_2O Al
- 失去 还原 还原
- 参加反应的各物质的物质的量之比

[基础训练]

- 易拉罐又鼓起来 易拉罐中的 CO_2 与浓 NaOH 反应，致使易拉罐内气压降低，从而使易拉罐被大气压压瘪 浓 NaOH 与易拉罐（ Al ）反应产生 H_2 ，随着易拉罐内 H_2 量的增多，易拉罐内气压增大 $\text{CO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$
- (1)④;
(2)①;
(3)③;
(4)②
- 因为氢氧化钠溶液先跟铝条的外层氧化膜反应，等碱与氧化膜反应完后才跟铝反应放氢气 $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$

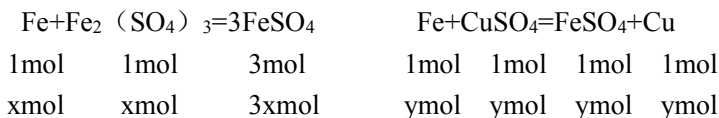
[思维训练]

一、选择题：

1. B 2. C 3. D 4. CD 5. AD 6. D 7. D 8. A 9. D 10. B 11. B 12. C

二、计算题：

- (1)150mL;
(2)不平衡，向加入金属铝一端倾斜。
- 溶液中含有 Fe^{2+} : $0.5\text{mol/L} \times 0.2\text{L} = 0.1\text{mol}$ 设反应消耗铁的物质的量为 x ，生成铜的物质的量为 y



可得: $3x + y = 0.1$

$$6 - 56x + 8y = 5.2$$

$$\text{解得 } x = 0.02\text{mol} \quad y = 0.04\text{mol}$$

故得: 生成铜质量为 $0.04\text{mol} \times 64\text{g/mol} = 2.56\text{g}$

$$\text{原溶液中 } \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ 物质的量浓度为 } \frac{0.06\text{mol}}{0.2\text{L}} = 0.3\text{mol/L}$$

[综合创新]

- (1)图② 吸收 A 装置中产生的酸雾 变蓝 带火的木条 复燃现象;
(2)D 中有部分 CO_2 未参加反应流入 E 中生成沉淀;
(3)E 中石灰水的白色浑浊明显增加，瓶内液面的下降接近停止;
(4)小 30 因样品中含有不与 CO_2 反应生成气体的杂质;
(5)乙

第二节 几种重要的金属化合物

第一课时

[知识要点]

1. 不

(1)强 强



[基础训练]

1. A 2. B 3. CD



[思维训练]

一、选择题：

1. C 2. A 3. AB 4. C 5. C

二、计算题：

6. (1)6.4g

(2)8.8g

[综合创新]

1. D

2. 80%

第二课时

[知识要点]

1. 两性氢氧化物

2.

名称	氢氧化亚铁	氢氧化铁
化学式	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
颜色状态	白色固体	红褐色固体
溶解性	不溶于水	不溶于水
制备	$\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$	$\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = 3\text{NaCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$
与酸反应	$\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
加热分解	$\text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$ (隔绝空气)	$2\text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
联系	$4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$	

[基础训练]

1. D 2. D

3. 有白色絮状沉淀产生，但达到最大量后，继续滴加氨水，沉淀量不会增加也不会减少。因为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 碱性比 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 还弱，故 Al^{3+} 跟氨水起复分解反应，生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。 $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NH}_4^+$ ，由于 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 不溶于氨水，故沉淀量不会变化

4. (1)B; (2)C; (3)D; (4)E; (5)A

[思维训练]

一、选择题：

1. AB 2. B 3. A 4. A 5. B

二、填空题：

6. (1)稀硫酸、铁屑；

(2)加热煮沸；

(3)防止生成的白色 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀与空气接触发生氧化生成红褐色的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀

[综合创新]

1. (1)丙；

(2) $W_3 > W_1 > W_2$

第三课时

[知识要点]

2. 复盐 明矾

3. KSCN

4. 氧化

5. 物理

[基础训练]

1. B 2. D 3. B

4. (1) Na^+ 、 OH^- CO_3^{2-} ；

(2)②中加稀硫酸 稀盐酸 SO_4^{2-} ；

(3) K^+ 通过蓝色钴玻璃观察焰色反应是否观察到紫色火焰

[思维训练]

一、选择题：

1. C 2. A 3. B 4. A 5. B 6. C

二、填空题：

7. (1) $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{HCO}_3$ ， $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NaCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaHCO}_3 \downarrow$ NaHCO_3 的溶解度比其它三种盐小；

(2) CO_2 在 H_2O 中溶解度比 NH_3 小，生成 NH_4HCO_3 较少， NaHCO_3 不能达饱和析出；

(3) $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{CaO} = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

(4)A、B、D；

(5)提高了食盐利用率，缩短了生产流程，减少了环境污染，降低了纯碱成本

8. NaHCO_3 Na_2CO_3 NaOH Na_2O_2

9. (1) Na_2CO_3 ；

(2) $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

(3)因 Na_2HCO_3 与盐酸反应会生成 CO_2 可能造成胃穿孔（因二者反应剧烈），胃舒平的主要成份 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 也能和 HCl 反应； $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

10. (1)①加热；②加超量 NaOH ；

(2)①通 CO_2 ；②加少量酸

[综合创新]

1. A

能力测试

一、选择题：

1. C 2. C 3. A 4. D 5. D 6. A 7. B 8. B 9. B 10. B 11. D 12. D 13. D 14. D

二、填空题：

15. Al；

(1) $2\text{Al} + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$ ；

(2) $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2 \uparrow$ ；

(3) $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

(4) $\text{AlO}_2^- + 4\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

(5) $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ ；

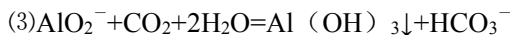
(6) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ ；

(7) $\text{AlO}_2^- + \text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ ；



16. (1) Al_2O_3 ;

(2) K_2SO_4 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;



三、计算题:

17. (1) Fe_2O_3 , 16g; $\text{Fe}(\text{OH})_3$, 32.1g;

(2) 40%;

(3) 2mol/L

四、实验题:

18. (1) 稀 H_2SO_4 铁屑;

(2) NaOH 溶液;

(3) 检验试管 II 出口处排出的氢气的纯度, 当排出的 H_2 纯净时, 再夹紧止水夹;

(4) 试管 I 中反应生成的 H_2 充满了试管 I 和试管 II, 且外界空气不容易进入

第三节 用途广泛的金属材料

[知识要点]

1. 纯金属 它们的合金

2. 一般比各成分金属大 比各成分金属低

3. 青铜

4. 钢 碳素钢 合金钢

5. 一类性质相似, 并在自然界共生在一起的金属 57~71 15 钪和铪 17

6. 矿石浮选 精矿分解(酸法或碱法) 分离(常用液相萃取法)

7. 维生素

[基础训练]

1. C 2. D 3. A 4. A 5. D 6. B

[思维训练]

一、选择题:

1. A 2. B 3. AC 4. D 5. A 6. D 7. AC 8. B 9. D 10. C

二、填空题:

11. A

12. (1) 置换 不符合;

(2) 液态 气态;

(3) 不行 因为 900°C 时钠已是气态

[综合创新]

1. ②往烧杯中注入水, 直至水面没过漏斗颈(没答水面没过漏斗颈不可);

③在 100 毫升量筒中装满水, 倒置在盛水的烧杯中(量筒中不应留有气泡), 使漏斗颈插入量筒中。烧杯中水面到杯口至少保留约 100 毫升空间;

④将长颈漏斗插入烧杯并接近烧杯底部, 通过它慢慢加入浓盐酸, 至有气体产生

第三章全章知能检测题

一、选择题:

1. B 2. D 3. D 4. B 5. C 6. A 7. C 8. C 9. D 10. D

二、选择题:

11. BC 12. BC 13. D 14. B 15. A 16. C 17. BC 18. B 19. C 20. A

三、填空题:

21. (1) 盐酸 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$;

(2) 盐酸 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$;



22. Na_2CO_3 KOH NaHCO_3 NaCl $\text{Fe}(\text{OH})_3$

四、计算题:

23. 58%

第四章 非金属及其化合物

第一节 无机非金属材料的主角——硅

第一课时

[基础训练]

1. 示意图略 有机物 岩石与许多矿物 有 无

2. 石灰岩和碳酸盐 硅的氧化物及硅酸盐

3. SiO_2 $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

4. $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 酸性

5. 很小 $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3$ 弱酸

[思维训练]

一、选择题:

1. D 2. A 3. B

二、填空题:

4. (1) $\text{SiO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;

(2) $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{SiF}_4\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;

(3) $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{NaCl}$;

(4) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$

[综合创新]

1. 在试管中加入 3-5 毫升饱和 Na_2SiO_3 溶液, 滴入 1-2 滴酚酞溶液, 再用胶头滴管逐滴加入浓硫酸, 边加边振荡, 至溶液红色变浅并接近消失时停止 (防止酸过量以使胶体聚沉)。静置。发现所得硅酸凝胶流动性很差, 即使倒置也不会流下, 用激光笔照射后发现丁达尔现象。说明由两种溶液的相互反应可以制备胶体。发生的化学反应方程式为: $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{NaCl}$

2. 将硅酸沉淀烘干、粉碎, 盛少量于试管中, 加入 6-8 毫升蒸馏水后充分振荡, 静置, 而后用激光笔照射发现丁达尔现象出现在中下部, 说明下部的悬浊液也能产生对光的散射即丁达尔现象, 而中部的透明物质也产生, 证明是胶体, 上部不产生说明是溶液。

分散系的按层分布表明胶体的性质介于浊液和溶液之间, 也反应出胶体和浊液溶液没有绝然的差别和不可逾越的鸿沟

3. 溶液可以制胶体, 浊液也可以制胶体。溶液也可以制浊液, 即沉淀反应。在制备方法上、性质上、结构上, 溶液、胶体、浊液都是相关的, 只是分散系粒子的大小有差别

4. 半透膜渗析法

第二课时

[基础训练]

1. 由硅、氧和金属组成的化合物的总称 稳定 不可 水玻璃 纯碱、石灰石、石英; 黏土和石灰石; 黏土 碳化硅 (SiC) 硅钢 变压器铁芯 硅橡胶 硅 高纯单质硅 晶体和无定形

[思维训练]

一、填空题:

1. (1)B; (2)A; (3)E; (4)D; (5)C

2. (1)(2)(3)(4)(6)

3. $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ $\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

4. 防止与空气中的二氧化碳反应生成硅酸变质 $\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{NH}_4^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow + 2\text{NH}_3\uparrow$

二、简答题:

5. 普通玻璃中含有硅酸钠，点燃氢气时焰色反应显黄色。

6.

	主要试剂	分离方法	化学方程式
石灰石（硅石）	氢氧化钠溶液	过滤	$\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
石英（石灰石）	盐酸	过滤	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
石英（碳）	空气或氧气	灼烧	$\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2$
碳（硅石）	氢氧化钠溶液	过滤	$\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

三、计算题：

7. 5.6 克，1.4 克，2.7 克

[综合创新]

1. 这种黑板玻璃是光致变色玻璃，制备时在原料中加入约 5% 的光敏感物质，如氯化银、溴化银，再加入约 0.015% 的催化剂如氧化铜。在玻璃中存在卤化银的分解与化合的平衡，当遇到强光照射时，卤化银很快分解产生许多银原子，聚集成黑色的银粒子团，使玻璃变色，当光线很弱时，在氧化铜催化作用下，卤素和银又重新化合成卤化银，玻璃随之褪色
2. $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$
3. 在盛放碱性溶液的试剂瓶的瓶颈内壁易经常残留一些碱液，如果使用玻璃塞，这些碱液与玻璃中的二氧化硅反应生成硅酸钠，硅酸钠的水溶液是一种良好的矿物胶，具有很强的粘合作用，它附着在磨砂过的瓶塞与瓶颈处，待水分蒸发，即会将瓶塞与瓶颈牢牢地粘在一起，难以打开。可以用戴橡胶塞的玻璃试剂瓶盛放碱性溶液。因为玻璃不是 Na_2SiO_3 、 CaSiO_3 及 SiO_2 的机械混合物，而是具有致密的内部结构和光滑外表面的玻璃体物质。因此很难在短时间内被碱性溶液侵蚀

能力测试

一、选择题：

1. C 2. BC 3. D 4. C 5. C 6. A 7. A 8. D 9. C 10. AC 11. C 12. D

二、计算题：

13. 648 千克

第二节 富集在海水中的元素——氯

第一课时

[基础训练]

1. Cl_2 Cl_2 、 H_2O 、 H^+ 、 Cl^- 、 HClO 等以及极微量的 OH^- 、 ClO^- H_2O 、 H^+ 、 Cl^-
2. 湿润的氯气具有使有色布条褪色的作用，具有漂白性，干燥的氯气则没有漂白性
3. 氯水的保存于棕色试剂瓶中，避光低温
4. (1) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$;
(2) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl}$;
(3) $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{FeCl}_3$ 、 $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CuCl}_2$;
(4) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2\uparrow$

[思维训练]

一、选择题：

1. A 2. D 3. D 4. D 5. D 6. C 7. B 8. D 9. C 10. AD

[综合创新]

1. Fe
2. 黄绿

设计思想：即要求设计在新制氯水中证明既有 Cl_2 、 H_2O 又有 H^+ 、 Cl^- 、 HClO 共存。

实验方法：

Cl_2 ——观察其颜色或闻气味

H_2O ——无水硫酸铜

H^+ ——紫色石蕊试液或 pH 试纸或 NaHCO_3 固体

Cl^- ——硝酸银溶液

HClO ——有色纸条或布条褪色判断

可知氯气在水中一部分发生了物理变化，另一部分发生了化学变化。且知在新制氯水中，既有生成生成物的反应，也有生成反应物的反应，是可逆反应

3. (1)原因①氯水中的氢离子与 OH^- 反应了；②氯水中的 HClO 使酚酞氧化失效；③以上两者都有；
(2)向褪色后的溶液中再滴加 NaOH 溶液，若红色再现，则是原因①③造成的；若红色不再出现，则是原因②③造成的

第二课时

[知识要点] 略

[基础训练]

1. 盐酸 > 碳酸 > 次氯酸
2. 能 $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaClO} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 影响氯气和水反应的平衡移动
3. 用碱液吸收
4. $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$ $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$
5. $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ 漂粉精
6. 喉粘膜和肺
7. 被检液中滴入少量硝酸酸化，再滴入硝酸银溶液，若产生白色沉淀，则可断定溶液中含有氯离子

[思维训练]

一、选择题：

1. D 2. C 3. C 4. BD 5. B 6. D 7. BD 8. C

二、填空题：

9. CO_2

10. $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$ HNO_3 AgNO_3 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ 碱性 强氧化性(或漂白性)

[综合创新]

1. (1) $\text{G} < \text{Y} < \text{Q} < \text{Z} < \text{X}$;

(2)②为电解 Q 水溶液，在阴极产生 H_2 为还原反应，阳极产物只能是由 Q 中氯元素氧化而来的含氧化合物 X，可知氯的价态 $\text{X} > \text{Q}$

(3)④ 离子方程式为 $\text{Cl}_2\text{O}_6 + 2\text{OH}^- = \text{ClO}_3^- + \text{ClO}_4^- + \text{H}_2\text{O}$

(4)C

2. 由于加液氨后使 HClO 部分转化为较稳定的 NH_2Cl ，当 HClO 开始消耗后，上述化学平衡向逆反应方向移动，不断产生 HClO 而起杀菌作用

(1) $2\text{NaClO}_3 + 4\text{HCl} = \text{NaCl} + 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;

(2)2.63

3. BC

4. (1)氧腈 HSCN KOCN

(2)① $2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaCN} + \text{MnO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{MnSO}_4 + (\text{CN})_2 \uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

② $(\text{SCN})_2 + 2\text{KOH} = \text{KOSCN} + \text{KSCN} + \text{H}_2\text{O}$

能力测试

一、选择题：

1. B 2. AD 3. A 4. D 5. C 6. C 7. B 8. B 9. BC 10. AB

二、填空题：

11. ClO^- 和 Cl^- 酸性 漂白粉 洁厕净（主要成分是盐酸）。
12. (1) $(\text{CN})_2 + 2\text{KOH} = \text{KCN} + \text{KCNO} + \text{H}_2\text{O}$;
(2) $(\text{CN})_2 + 2\text{SCN}^- = (\text{SCN})_2 + 2\text{CN}^-$
13. (1) 潮湿有色布条褪色而干燥有色布条不褪色;
(2) 氢氧化钠 (NaOH) $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 = \text{NaClO} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$;
(3) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ C

三、推断题:

14. (1) $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$;
(2) CaCl_2 Na_2CO_3 AgNO_3 HCl
15. (1) Cl O K
(2) Cl_2 KCl KClO KClO_3 ;
(3) $\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} = \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$;
(4) $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2\uparrow$

第三节 硫和氮的氧化物

第一课时

[知识要点]

- 游离 化合 游离 硫化物 硫酸盐
- 硫黄 黄 不 微 易
- 无 有刺激性气 气 有 易 易 大
- 二氧化硫 三氧化硫 +4 +6 亚硫酸 硫酸 酸
- (1) 试管内水面上升;
(2) ① 紫色石蕊试液变红 $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{H}_2\text{SO}_3$
② 品红试液褪色 溶液又恢复红色

[基础训练]

- (1) ① $2\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{SO}_4$
② 变小 $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ 或 $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{HClO} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$;
(2) C
- 品红溶液褪色 漂白性 品红溶液褪色 氯气和水反应生成的次氯酸也有漂白性
- (1) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHSO}_3$;
(2) $2\text{NaHSO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

4. +4 氧化剂 还原剂 +6 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$

5. C 6. C 7. B

[思维训练]

一、选择题:

1. C 2. A 3. D 4. B 5. B 6. AD 7. B 8. C

二、填空题:

9. 品红溶液不褪色 $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$
10. ②⑥ ②⑥ ①②⑤⑥ ④ ①②⑤
11. (1) C B;
(2) 燃烧含硫煤 SO_2 $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\text{SO}_4$ 。

第二课时

[知识要点]

- 无 不 红棕 有刺激性 有 大 易 易

[基础训练]

1. 在 A 中加满水，盖紧瓶塞，用胶管连接 b 和 c 接口，由 a 导入 NO 气体，水通过 b 和 c 排入 B 中。

催化剂

2. $6\text{NO} + 4\text{NH}_3 \xrightarrow{400^\circ\text{C}} 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

3. $\text{N}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2\text{NO}$; $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$; $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$

4. (1) H_2S 、 NH_3 ;

(2) Cl_2 、 H_2S 、 NO_2 、 SO_2 ;

(3) NH_3 、 H_2 ;

(4) HCl 、 NH_3 、 NO_2 、 SO_2 ;

(5) HCl 、 Cl_2 、 H_2S 、 NO_2 、 CO_2 、 SO_2 ;

(6) HCl 、 H_2S 、 NO_2 、 CO_2 、 SO_2 、 Cl_2 ;

(7) Cl_2 、 SO_2

5. (1) 将混合气体通入到饱和 NaHCO_3 溶液中，

化学方程式是： $\text{SO}_2 + 2\text{NaHCO}_3 = 2\text{CO}_2\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;

(2) 将混合气体通入到饱和 NaHSO_3 溶液中，

化学方程式是： $\text{SO}_3 + 2\text{NaHCO}_3 = 2\text{SO}_2\uparrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$;

(3) 将混和气体通入到水中，

化学方程式是： $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NO} + 2\text{HNO}_3$

6. NH_3 、 CO_2 、 NO HCl 、 Cl_2 、 NO_2 、 O_2 H_2

[思维训练]

一、选择题:

1. C 2. BD 3. B 4. B 5. D 6. AC 7. BC 8. B

二、计算题:

9. 0.036mol/L ; 0.026mol/L ; $0.026\text{mol/L} < C < 0.036\text{mol/L}$

能力自测

一、选择题:

1. D 2. AB 3. D 4. C 5. B 6. C 7. C 8. B 9. D 10. A 11. B 12. D 13. D

二、填空题:

14. Cl_2 SO_2 $\text{Cl}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$

15. (1) A;

(2) $\text{Cu}^+ + \text{NO}_2^- + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$;

(3) $3\text{NO} = \text{N}_2\text{O} + \text{NO}_2$;

(4) $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$

三、计算题:

16. N_2O_3

17. (1) A 为 NO , B 为 O_2

(2) $a = 20\text{mL}$

(3) $20 < V < 60$

18. $n(\text{SO}_2) = 1.6\text{mol}$, $n(\text{SO}_3) = 6.4\text{mol}$, $n(\text{O}_2) = 2.8\text{mol}$; 65.18

第四节 氮 硝酸 硫酸

第一课时

[知识要点]

1. 游离态的氮转变为氮的化合物

2. 无色有刺激性 轻 液化 700

3. 氨水 水 一水合氨 ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ NH_3 和 H_2O

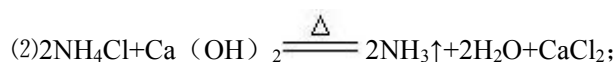
4. 易 易溶于

[基础训练]

1. 液化 放出 吸收 下降 制冷剂
2. H_2O 、 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 、 NH_3 NH_4^+ 、 OH^- 、 H^+ $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$
3. 0.045mol/L



5. (1) NH_4Cl 固体、消石灰;



(3)与制氧气装置相同;

(4)向下排气法;

(5)用湿润的红色石蕊试纸或蘸有浓盐酸的玻璃棒;

(6)通过盛有碱石灰的干燥管

[思维训练]

一、选择题:

1. C 2. B 3. D 4. C 5. A 6. A 7. C 8. C 9. C 10. D 11. D 12. A

二、填空题:

13. (1) CO_2 、 NH_3 、 NO HCl 、 NO_2 、 H_2 ;

(2)2:3

14. (1)②;

(2)干燥 N_2 、 H_2 , 使 N_2 、 H_2 充分混合, 且能通过观察气泡, 控制 N_2 和 H_2 的气流;

(3)检验装置的气密性;

(4)排尽装置中空气;

(5) N_2 、 H_2 、 NH_3 向 E 中滴入酚酞试液

15. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ SO_2 NH_3 K_2SO_3 K_2SO_4

16. NH_4Cl 受热分解时吸热, 使温度降低, 同时生成不易燃烧的气体 HCl 和 NH_3 可以隔绝空气

17. 1:1

[综合创新]

1. (1)不能, 能

(2)甲方案中反应产生的 NH_3 全部被浓硫酸吸收, 不能进行后续反应。

2. 378 体积

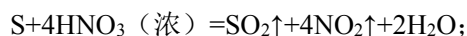
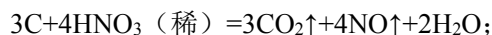
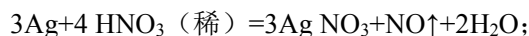
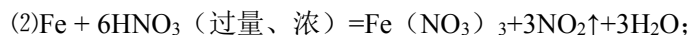
第二课时

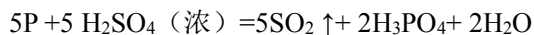
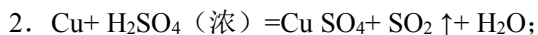
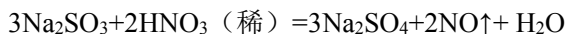
[知识要点]

1. 无 油 液体 98.3% 放出
2. 无 易 有刺激性 发烟硝酸
3. 稀硝酸 N 浓 NO_2 NO

[基础训练]

1. (1) $4\text{HNO}_3 = 4\text{NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;





[思维训练]

一、选择题:

1. A 2. B 3. A 4. B 5. B 6. A 7. D 8. B 9. B 10. C 11. B 12. D

二、填空题:

13. BaSO_4 BaSO_3 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ K_2SO_3 SO_2

14. 0.01; 0.01 或 a-0.01

15. (1)挥发性;

(2)氧化性、酸性;

(3)氧化性;

(4)强酸性;

(5)不稳定性

16. (1) SO_3^{2-} 、 S^{2-} 、 CO_3^{2-} ;

(2) CO_3^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 S^{2-} ;

(3) S^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 CO_3^{2-} ;

(4) Ba^{2+} Ag^+

17. (1) NO ;

(2)稀硝酸 铜屑 用水洗去 NO_2 ;

(3) $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- = 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$;

(4)铜屑溶解, 溶液呈蓝色, 有气泡产生, 瓶内上方出现红棕色气体

18. 加入 98%浓硫酸 35.9ml, 加水稀释到 480ml.

19. 0.3 mol, 36%

第三课时

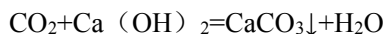
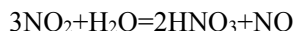
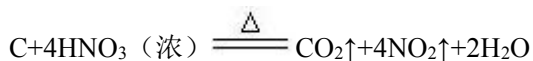
[思维训练]

一、选择题:

1. D 2. B 3. D 4. D 5. A 6. D 7. B 8. B 9. B 10. B 11. C 12. B

二、填空题:

13. 变浑浊 无变化



14. (1)B; (2)AB; (3)C; (4)E; (5)B; (6)BD; (7)C; (8)BE

15. 丙 因为生成等质量的产品, 丙方案消耗的原料 HNO_3 最少, 且无污染

三、实验题:

16. (1)把导管 b 的下端浸入水中, 用手紧握捂热试管 a, 导管中会有气泡冒出, 松手后, 水又会回升到导管 b 中;

(2)① $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 (\text{稀}) = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$;

② $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$;

③ $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$;

(3)①铜片和稀 HNO_3 反应, 有无色气泡产生, 开始缓慢后来加快;

②试管上部气体由无色变为浅棕色, 又变为无色;

③试管 a 中的溶液由无色变为浅蓝色;

④最后铜片消失；

(4)由于反应开始时产生的 NO 和试管中空气中的 O₂ 反应，生成 NO₂，NO₂ 又与水反应，使装置中气压暂时减小，所以导管中的水面会先上升至一定高度；

(5)①水进入试管上升到一定高度；

②试管中气体的颜色由棕红色变为无色

四、推断题：

17. (1)HNO₃ O₂；

(2)3NO₂+H₂O====2HNO₃+NO；

(3)高空放电

五、计算题：

18. (1)混合气体中 NO 为 40ml、NO₂ 为 30ml、N₂O₄ 为 30ml；

(2)被还原的硝酸是 0.336g

19. (1)1.0mol/L, 0.4mol/L；

(2)1.12L

能力测试

一、选择题：

1. C 2. C 3. A 4. D 5. D 6. D 7. D 8. C 9. D 10. B 11. B 12. B

二、填空题：

13. (1) $C+2H_2SO_4(浓) \xrightarrow{\Delta} 2SO_2\uparrow+CO_2\uparrow+2H_2O\uparrow$

(2)④→②→①→③

(3)验证产物气流中是否有 SO₂ 将 SO₂ 全部吸收 确证产物中 SO₂ 已被 B 瓶溶液全部吸收；

(4)无水 CuSO₄ (或变色硅胶) 水蒸气 由于产物气流通过①、③时会带出水蒸气，所以②必须在①③之前；

(5)澄清石灰水 CO₂

14. (1)NH₄Cl SiO₂ HCl NaOH 或 NH₄Cl Fe₂O₃ NaOH HCl；

(2)加热

15. (1)(NH₄)₂CO₃ 或 NH₄HCO₃ 吸收水和二氧化碳

(2) $6NO+4NH_3 \xrightarrow[400^\circ C]{催化剂} 5N_2+6H_2O$ $2NO+O_2=2NO_2$

第四章知能检测题

一、选择题：

1. C 2. A 3. B 4. D 5. B 6. D 7. B 8. C 9. B 10. C

二、选择题：

11. D 12. B 13. AC 14. A 15. D 16. D 17. C 18. CD 19. AD 20. C

三、填空题：

21. (1)K₂SO₄、Na₂CO₃ KI、CaCl₂、CaCl₂；

(2) $Ba^{2+}+SO_4^{2-}=BaSO_4\downarrow$ 、 $Ba^{2+}+CO_3^{2-}=BaCO_3\downarrow$ 、 $BaCO_3+2H^+=Ba^{2+}+H_2O+CO_2\uparrow$ 、 $Ag^++Cl^-=AgCl\downarrow$ ；

22. NH₃、CO₂、NO 10mL、20 mL、20 mL HCl、Cl₂、O₂、H₂S

23. (1)① $Fe_3O_4+8H^+=Fe^{2+}+2Fe^{3+}+4H_2O$ ；

② $4Fe(OH)_2+O_2+2H_2O=4Fe(OH)_3\downarrow$ ；

(2) $8Al+3Fe_3O_4 \xrightarrow{高温} 9Fe+4Al_2O_3$

(3)3/4

24. (1)SO₂、CO₂ H₂O；

(2) H_2O SO_2 、 CO_2 ;

(3) SO_2 、 CO_2 H_2O

四、计算题:

25. Fe 5.6 g, Al 2.7 g, Si 1.4 g

26. $c_{\text{Cu}^{2+}}=0.3\text{mol/L}$, $c_{\text{HNO}_3}=0.6\text{mol/L}$, $c_{\text{H}_2\text{SO}_4}=0.9\text{mol/L}$

综合测试卷 II（高一上学期期末阶段测试）

一、选择题:

1. D 2. B 3. C 4. C 5. A 6. D 7. B 8. A 9. A 10. D 11. A 12. C 13. B 14. A 15. A

二、选择题:

16. BC 17. D 18. BD 19. D 20. BD 21. C 22. B 23. A 24. B 25. D

三、填空题:

26. (1) S H_2S SO_2 SO_3 H_2SO_4 ;

(2) ① A. 变浑浊 $\text{SO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$;

B. 褪色 SO_2 具有漂白性;

C. 变红 SO_2 与水反应生成亚硫酸, 显酸性;

D. 产生黄色沉淀 $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S}\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$;

② 品红不褪色 $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$;

(3) ① CD;

② 酸

四、实验题:

27. (1) ① 硫酸钡;

② 盐酸 溶液中不再产生气体。

③ $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3\downarrow$ 、 $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3\downarrow$ 、 $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow$

④ E, 容量瓶;

(2) C、D、G、F;

(3) B 分液漏斗 萃取

五、计算题:

28. (1) 2mol/L ;

(2) $0.30\text{mol} \leq c_{\text{Cu}^{2+}} \leq 0.75\text{mol/L}$;

(3) 0.375mol/L