

思通化学教程 B 级

参考答案

第一篇 化学素质和实验能力思维训练

第一章

巩固训练 A

1. A 2. A 3. D 4. B 5. C 6. D 7. B 8. C 9. D 10. A 11. C 12. D 13. D 14. C 15. D 16. C
17. B 18. C 19. C 20. C 21. D 22. D 23. C 24. C 25. A 26. D 27. B 28. D 29. B 30. D
31. B 32. B 33. D 34. A

35. ①36; ②不饱和; 加溶质或蒸发溶剂; ③132 克, 33.3%; ④KNO₃; KNO₃ NaCl。

36. 110, 105, 蒸发结晶, AC

37. 36, a, 20%, bcd, >38.9

38. 均一. 大于. 20g/100gH₂O. 加入食盐. A

39. 不合理, 该溶液未达到饱和状态, CuSO₄ · 5H₂O, 白, 蒸发皿. 玻璃棒, 24.5, 加热固体时可能有部分固体飞溅出来 (或: 后续实验时可能溶液温度已经下降了), 过滤, 10.0g。

40. 乙>甲=丙, 75, 冷却热饱和溶液 (降温结晶), 恒温蒸发溶剂, 增加溶质, 乙>甲>丙,
10g<m≤60g

41. (1) 30g/100gH₂O

(2) 100g

(3) 30g

(4) ①50°C (±1°C), ②不饱和

42. 溶剂种类, ①②④, 6.9, >, AD

43. 硫酸镁和氯化钠. 氯化镁和氯化钾. 低温条件下, 氯化钾的溶解度比氯化镁小。

44. 20<t<30, c, a, 丙, BC。

巩固训练 B

1. A 2. B 3. C 4. B 5. A 6. C 7. D 8. C 9. D 10. A 11. B 12. D 13. D 14. B 15. D 16. D
17. C 18. C 19. B 20. AB 21. B 22. CD 23. A

24. (1) 广西地区气温高, 雨量充沛, 而芒硝易溶于水, 只有在地下深层才能存在

(2) a 甲同学选用 AgNO₃ 溶液不合理, 因为除生成 AgCl 沉淀外, 还可能析出少量 Ag₂SO₄ 沉淀 (而且烘干沉淀时, AgCl 将发生分解), 使测定结果不准确。b ①取上层清液再加 BaCl₂

溶液, 若不再产生白色沉淀, 说明 A 过量。② $\frac{142m}{233w} \times 100\%$

25. (1) 碳酸氢钙受热分解或 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{\text{加热}} \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(2) $2\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{MgSO}_4 \rightarrow (\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Mg} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

(3) $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$, $\text{MgSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{CaSO}_4$

26. (1) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 + 6\text{O}_2 \xrightarrow{\text{微生物}} 6\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$

(2) 0.012g · L⁻¹

(3) 不适合鱼类生存。因为 $0.012\text{g} \cdot \text{L}^{-1} > 0.0092\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ ，会造成鱼类缺氧。

27. (1) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 原因是石膏的质量为 2.90g，根据图中数据可知最后固体质量不变，说明已经没有了结晶水，即 CaSO_4 质量为 2.72g，所以 H_2O 的质量为 $2.90\text{g} - 2.72\text{g} = 0.18\text{g}$ 。则硫酸钙与水的质量比为：272：18，因为硫酸钙与水的相对分子质量比为 136：18，所以硫酸钙前面应该放上 2，所以此时其化学式可表示为 $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。该物质化学性质稳定，受热不易分解。

28. (1) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{\text{加热}} \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 或 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{\text{加热}} \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{CO}_2 \uparrow$

(2) 取少量的水样，向水样中加入适量的肥皂水，若泡沫少浮渣多则是硬水，反之是软水

(3) 20.7，符合

29. (1) 停止乱挖滥采，改善水源

(2) $\text{Tl}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{TlOH}$, $2\text{TlOH} \xrightarrow{\text{加热}} \text{Tl}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

$\text{Tl}_2\text{O} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{加热}} 2\text{Tl} + \text{H}_2\text{O}$

30. (1) $3\text{FeCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{500^\circ\text{C}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 6\text{HCl} + \text{H}_2$

(2) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 3/2\text{Cl}_2 + 6\text{HCl} \xrightarrow{100^\circ\text{C}} 3\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + 1/2\text{O}_2$

(3) $3\text{FeCl}_3 \xrightarrow{300^\circ\text{C}} 3\text{FeCl}_2 + 3/2\text{Cl}_2$

31. (1) 71.2 (2) 29.8%

32. 90°C 时明矾的溶解度 > 107 克

33. 在水中： $\text{BaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl} \downarrow$ ；

在液氨中： $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl} \rightarrow 2\text{AgNO}_3 + \text{BaCl}_2 \downarrow$

34. (1) 用玻璃棒搅拌。

(2) 不需要。除去 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 后，在溶液所控制的温度下，可能存在的硫酸盐 (Na_2SO_4 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) 的溶解度比 NaHCO_3 的大，且 SO_4^{2-} 含量少，过滤后会留在母液中。

(3) $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ 使反应充分进行。

(4) NH_4^+ ，取少量待检物放入试管里，滴入浓 NaOH 溶液并加热，将湿润的红色石蕊试纸放在试管口，观察试纸是否变蓝色。

(5) $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\text{加热}} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

35. 100°C 析出的 NaCl 质量： $m_{\text{高温}} = 15.6$ 克 10°C 析出 NaCl 晶体质量为：0.68 克；析出 KNO_3 晶体的质量为 36.2 克；析出晶体总质量 $m_{\text{低温}} = 36.9$ 克

36. 致冷主要原因： NH_4NO_3 等溶解时吸热， $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 中 H_2O 在揉合时“溶解” NH_4NO_3 等， $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ “脱水”也是吸热过程， $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ “脱水”是较慢的过程，所以维持冷的时间较长。

第二章

巩固训练 A

1. C 2. A 3. D 4. B 5. D 6. B 7. D 8. BC 9. A 10. C 11. C 12. B 13. D 14. C 15. D 16. D 17. C 18. B 19. B

巩固训练 B

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

17. B 18. BD 19. D 20. C 21. AC 22. AD 23. CD 24. D 25. D 26. C 27. D
28. (1) $2\text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$; -2、+4
 (2) H_2S 与 SO_2 反应后生成固态的硫和液态的水, 使瓶内压强小于瓶外的大气压, 所以塑料瓶变瘪了。
 (3) SO_2 , 向瓶内倒入 NaOH 溶液, 振荡。
29. (1) $\text{CH}_4 > \text{NH}_3$, $\text{H}_2\text{S} > \text{HCl}$
 (2) $>$, $>$
 (3) CFCl_3 (或 CF_3Cl)
 (4) 使大气臭氧层出现空洞
30. (1) 储量大, 对环境友好, 低温下为固体易运输, 用时易液化
 (2) 8
 (3) 2, 1: 8
31. (1) O N $^{16}_8\text{O}$ (2) 3 (3) O_2
32. (1) 金属, Ne
 (2) 16, -2, SO_3
 (3) 最低负化合价数值=8-最外层电子数 (合理即可)
33. (1) H_2O_2
 (2) 作润滑剂或电极
 (3) S_8
34. (1) 氧, 氮
 (2) H_2O 、 H_2O_2
 (3) $\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 (4) $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
35. (1) 诺贝尔 爱因斯坦 (2) 德国 俄罗斯 法国

第三章

巩固训练 A

1. B 2. C 3. A 4. B 5. B 6. CD 7. C 8. D 9. AC 10. D 11. B 12. AC 13. D 14. A 15. C
 16. B 17. B 18. C 19. D 20. B 21. A 22. AD 23. A 24. A 25. B 26. CD 27. A. D 28. BC
 29. C 30. C 31. A 32. B 33. CD 34. D 35. C
36. 进入 C 管的 CO 质量为 2.8g, 离开 C 管的 CO 质量为 0.7g
37. (1) ① $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{NaHS}$;
 ② $\text{RNO} + \text{H}_2\text{O} + \text{NaHS} \rightarrow \text{NaOH} + \text{S} \downarrow + \text{RNHOH}$;
 ③ $\text{NaOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$;
 ④ $2\text{RNHOH} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{RNO} + 2\text{H}_2\text{O}$
 (2) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{S} \downarrow$, 催化剂

38. 35.5%

巩固训练 B

1. B 2. B 3. AC 4. A 5. B 6. A 7. C. D 8. AD 9. A 10. A 11. C 12. A 13. B 14. A
 15. BC 16. D 17. C 18. C
19. (1) 2 1 2 (2) $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
20. $\text{C}_n\text{H}_a\text{O}_b + (n + a/4 - b/2) \text{O}_2 \rightarrow n\text{CO}_2 + a/2\text{H}_2\text{O}$, $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CO}_2 + 3\text{CH}_4$
 $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CO}_2 + 3\text{CH}_4$

21. Na_2CO_3 的质量分数: 55.8%; NaHCO_3 的质量分数: 44.2%

22. (1) 5.8, (2) 71.25%, (3) 70g

23. (1) 4.0g, 2) 60.0%, (3) 22.3%

24. 2.98%

25. (1) 实验 4, 实验 5, 实验 1, 实验 2 (2) 24, (3) 16%

26. (1) 1.97 t

(2) ① 700: 3, ② 24.5%

③ 当 $m > 1.406 \text{ g}$, 剩余固体质量为: $(m - 1.376) \text{ g}$

当 $m \leq 1.406 \text{ g}$, 剩余固体质量为: $(5.624 + m) \times \frac{0.12}{28.12} \text{ g}$

27. (1) 9.8%

(2) 8.32g

28. (1) 0.72

(2) 6g

29. 29.4%

30. 35.5%

31. (1) 18.25 g

(2) 13.44 L

(3) 若 $x \leq 63 \text{ g}$, $y = \frac{11.2x}{45} \text{ L}$; 若 $x > 63 \text{ g}$, $y = 15.68 \text{ L}$ 。

32. (1) 55.79%

(2) 14.6%

33. (1) 5kg (2) 5kg

第四章

巩固训练 A

1. A 2. C 3. A 4. D 5. D 6. D 7. C 8. B 9. B 10. A 11. C 12. A 13. A 14. C 15. C 16. AD
17. D 18. C 19. BD 20. D 21. D 22. AC 23. B 24. C 25. B 26. B 27. D 28. B 29. D 30. D
31. C 32. C 33. D 34. A 35. C 36. A

37. $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$; d; 氧化钙; ad; 长颈漏斗; 在乳胶管处夹紧弹簧夹; CO_2
可溶于水。

38. ① N_2 CO_2 CO 活性炭

② $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$ 有机物

③ 4, 10

39. ① $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{二氧化锰、加热}} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$, 3.0。

② C 双氧水浓度越大 相同时间天平读数差值大小 (其它合理也可)

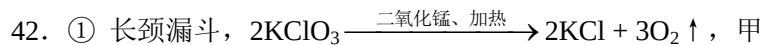
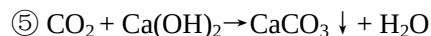
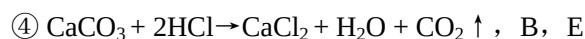
40. ① 锥形瓶

② $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 蓝

③ A, 将 A 中固体取出, 加入烧杯 (试管) 中, 加入过量稀盐酸, 无明显现象

41. ① 燃烧煤炭. 石油等矿物燃料

② A



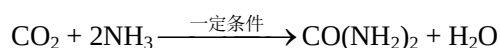
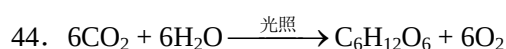
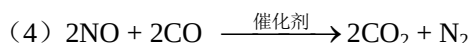
② 气泡

③ 氢气和氧气的体积比 (或: 氢气的体积百分数)

43. (1) PM10 和 PM2.5

(2) 酸雨

(3) 吸附



45. 吸收甲酸; 防止有毒一氧化碳污染空气; $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$; 红色固体变黑; a、c; $x > 3y$



CO_2 ; D 中液体倒流入 C 中; 不需要, 因为过量一氧化碳已收集在 D 中, 并没有排放到空气中, 不会造成污染。

47. ① CaO, 利用碳酸钙分解得到的产物, 节省了原料。② $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$, $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$, ③ 0.9mol, 1.8mol, ④ 得到的石灰乳体积较少, 有利于实验进行。加水溶解再加酚酞。溶液不变红。⑤ 可以去除不溶于盐酸的杂质, 提高碳酸钙的纯度。再次过滤。⑥ 流程二。

48. (1) ① 铁架台, ② 酒精灯



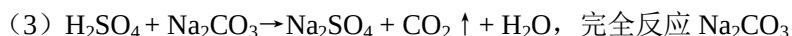
(3) B 中石灰水变浑浊; D 中黑色粉末变红色, E 中石灰水变浑浊, $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\text{加热}} \text{Cu} + \text{CO}_2$

(4) 吸收 B 中剩余的 CO_2 气体

49. I 氢氧化钠溶于水放热, HNO_3 , NaCl, $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

II (1) 除去空气中的二氧化碳

(2) 除去装置中的二氧化碳, 防止干扰



(4) D

50. $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, 产生蓝色火焰, 试管内壁有水珠, 点燃气体之前未经干燥除水, 干扰氢气的检验。在 B、C 之间加一个气体干燥装置

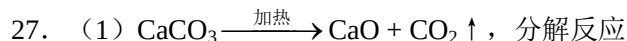
51. 红色, 稀硫酸能和活泼金属反应。不能, 氢氧化钠固体溶于水时也放热, $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, NaOH, I 和 IV

巩固训练 B

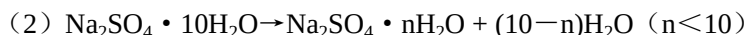
1. A 2. C 3. C 4. C 5. BD 6. A 7. B 8. D 9. D 10. D 11. AD 12. AC 13. C 14. B 15. B
16. D 17. C 18. B 19. B 20. C 21. A 22. C 23. A 24. C



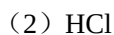
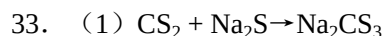
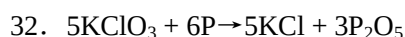
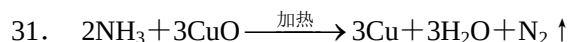
26. 天然气，增大，不能充分燃烧，生成有毒的 CO，丁烷遇冷凝结为液体，使管道内的气流不畅。



28. (1) 这两种盐的熔点较低，且熔化时放出的热量高



29. 石墨易导电；可燃性气体爆炸消耗了氧气，使得防护工事里缺氧。



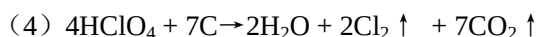
35. (1) 溶有 SO_2 的品红溶液； SO_2 气体逸出。品红溶液恢复红色；

(2) 稀氨水和酚酞

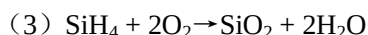
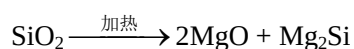
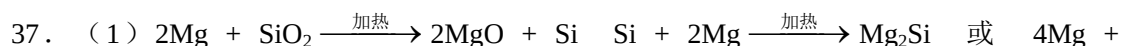
36. (1) 高于

(2) 催化剂

(3) 4，正四面体，6



(5) 金刚石



38. ①开始电解时，因 H_2 、 O_2 溶解于溶液，以及 O_2 比 H_2 易溶，所以产物体积比 $> 2: 1$ ；

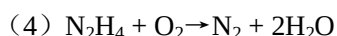
②电解过程 (1~7min)，产物溶解量 (单位时间内) 逐渐减小；③7min 以后，因 H_2 、 O_2 溶解已达饱和，所以每分钟生成气体体积比 2: 1。

39. 二级

40. (1) BD

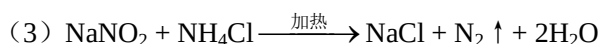


(3) BED



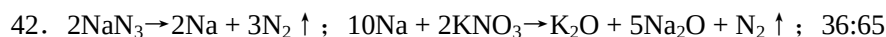
41. (1) D，CaO 与水反应，减少了溶剂。CaO 遇水放热，降低了 NH_3 的溶解度

(2) E, 碱石灰

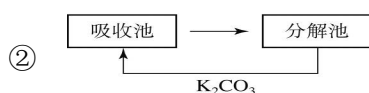
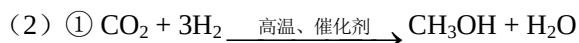


(4) Cu 和 CuO 可以循环使用, 节省试剂; 避免使用有毒的 NaNO_2 ; 污染小

(5) 方法二制得的氮气中含有密度 (或相对分子质量) 比氮气大的稀有气体, 导致密度偏大



43. (1) 起到保护臭氧层的作用



③ 不行。如果直接通入合成塔, 由于空气中 CO_2 的含量太低了, 不利于生成甲醇的反应进行。

④ 6.6

44. 224, 加入酸液的体积置换出平底烧瓶中的空气, 造成收集的气体体积的偏大

45. NH_3

46. (1) Si_3N_4 ; SiCl_4



(3) -3

47. CaSO_4 能溶于浓 H_2SO_4 , $\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$

48. (1) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$; 需要制取 CO 且 CO 有毒. 尾气 CO 未处理. 实验装置复杂等

(2) >

(3) 硫酸亚铁



(3) 0.33; 超标;

(4) 用打气管注入; 瘪的塑料袋撑起.....空气中的二氧化碳也要和氢氧化钠溶液反应, 并继续与 BaCl_2 溶液反应, 生成碳酸钡沉淀。向沉淀中加入过量的稀硝酸后, 再进行其余操作。工厂废气进行治理, 达标后再排放。

50. (1) 非金属单质



(3) ① 怎样制得 N_5 , 并防止爆炸, ② 如何保存 N_5 , ③ 发射 1t 设备, 所需 N_5 的成本与液氧相比是否合算

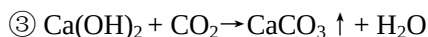
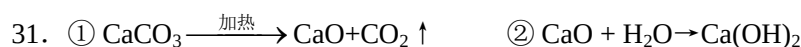
51. 62.5%

52. (1) 10.92% (2) 8.64%

第五章

巩固训练 A

1. B 2. D 3. A 4. C 5. D 6. D 7. C 8. D 9. D 10. D 11. D 12. B 13. D 14. C 15. A 16. C 17. A 18. A 19. D 20. B 21. B 22. BC 23. AC 24. BD 25. A 26. C 27. A 28. C 29. C 30. C



(2) ① 硝酸锌和硝酸铜; ② 硝酸锌, 硝酸铜和硝酸银;

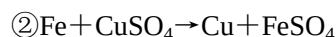
(3)

方案	实验操作	实验现象	结论
方案一	方案一: 取少量滤液于试管中, 在滤液中插入一根铜丝 (或铜片)	如果铜丝表面无变化 或如果铜丝表面有银白色固体析出	证明猜想①成立 或证明猜想②成立
方案二	方案二: 取少量滤液于试管中, 滴加几滴稀盐酸 (或其它氯化物溶液)	如果滤液无明显变化 或如果有白色沉淀生成	证明猜想①成立 或证明猜想②成立

33. (1) 铁, 金属活动性顺序 (2) B (3) CO_2

34. (1) 铜、碳、氢、氧

(2) ① 试管, 铁架台



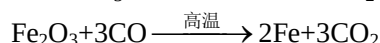
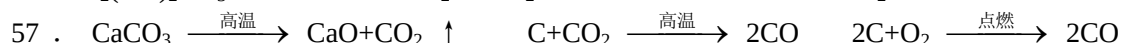
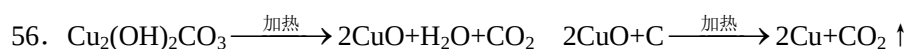
③ C 装置中的液体会倒流入 B 装置

④ 不行, 若对调, 则无法证明加热绿色固体后是否有水生成

35. Zn, Ag; 过滤; ZnSO_4 或 ZnCl_2 。

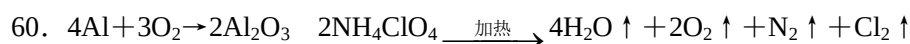
巩固训练 B

1. A 2. A 3. C 4. D 5. A 6. CD 7. A 8. BD 9. A 10. B 11. D 12. C 13. B 14. BD 15. C 16. CD 17. CD 18. D 19. B 20. C 21. AC 22. C 23. C 24. C 25. AC 26. B 27. A 28. BD 29. D 30. A 31. AD 32. BC 33. B 34. C 35. BD 36. B 37. D 38. B 39. A 40. AC 41. C 42. C 43. AC 44. BC 45. BD 46. C 47. C 48. C 49. BC 50. CD 51. AC 52. D 53. A 54. C 55. B

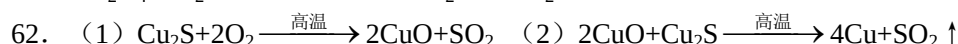
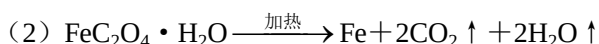


58. (1) 按住橡皮塞, 将大头针向上拔出。(2) 钠在水和煤油界面上上下下沉浮, 并不断减少直至消失; 同时有气泡产生。(3) 长, 钾的密度比钠小; 产生少量气体即可使钾上浮进入煤油中 (每次反应的量少); 钾的密度与煤油接近, 在煤油中滞留时间长。

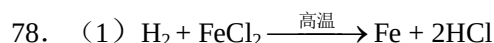
59. (1) 14% (2) $m \geq 8 \text{ g}$



61. (1) 由于生成的铁粉很细, 与空气有很大的接触面积, 极易被氧化并产生热量, 使铁粉达到着火点而引起自燃。



63. (1) 化学反应不能得到新的元素 (2) Zn 和 Cu
64. (1) $\text{SiO}_2 + 4\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}_2\text{Si} + 2\text{MgO}$ (2) 由于 $\text{Mg}_2\text{Si} + 4\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mg}^{2+} + \text{SiH}_4 \uparrow$, 由于 SiH_4 在空气里能自燃, 放出大量的热。
65. $2\text{PbO} \cdot \text{PbO}_2 \quad \text{Pb}_2(\text{PbO}_4)$
66. 第一步: $\text{TiO}_2 + 2\text{C} + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{TiCl}_4 + 2\text{CO}$, 还原剂: C 第二步: (1) $2\text{Mg} + \text{TiCl}_4 \xrightarrow{\text{加热}} 2\text{MgCl}_2 + \text{Ti}$ (2) 常温下, 用盐酸除去过量的镁, 并用纯水过滤. 洗涤固体, 即得金属钛 $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
67. $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} \xrightarrow{\text{加热}} 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 \uparrow$
68. Fe_2O_3 , CO 和 H_2 , Fe_3O_4 , FeO
69. (1) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
 $\text{MgCl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{CaCl}_2$
 (2) $2\text{CH}_4 + \text{O}_2 + 4\text{Cl}_2 \rightarrow 8\text{HCl} + 2\text{CO}$
70. (1) 由于铁也会与盐酸反应产生氢气, 因此很难判断什么时候锌正好反应掉而铁没有反应。
 (2) 118.9; 量筒、玻璃棒; 洗涤; $4.28 \mu\text{m}$ 。
 (3) 22.75%; 偏小。
 (4) 乙同学; 锌和铁的原子量差异不大, 镀锌铁皮中两者的比例的改变造成与酸反应后产生氢气质量的改变非常微小, 对称量的要求很高。另外在实验的过程中随着气体的产生也会带走水蒸气, 造成实验结果的不可靠。
71. $\text{Cd}(\text{OH})_2$: $1.3 \text{ mg/L} > 0.005 \text{ mg/L}$ 不符合;
 CdCO_3 : $0.018 \text{ mg/L} > 0.005 \text{ mg/L}$ 不符合。
72. $\text{CO} + \text{PdCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HCl} + \text{Pd} \uparrow + \text{CO}_2$; 还原;
73. (1) Na_2WO_4 ; $\text{Na}_2\text{WO}_4 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{WO}_4 \uparrow + 2\text{NaCl}$; $\text{WO}_3 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{加热}} \text{W} + 3\text{H}_2\text{O}$
 (2) 1 : 4
74. (1) 除去合金表面的氧化膜
 (2) ⑤①④③②; 使 D 和 C 的液面相平
 (3) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
 (4) D
 (5) $(a-b)/a \times 100\%$
 (6) 偏小
75. (1) 700 : 9
 (2) 24.5%
 (3) 当 $m > 1.418\text{g}$, 剩余固体质量为: $(m - 1.328) \text{ g}$
 当 $m \leq 1.418\text{g}$, 剩余固体质量为: $(5.672 + m) \times 9/709 \text{ g}$
76. 224, 加入酸液的体积“置换出”平底烧瓶中的空气, 造成收集的气体体积的偏大
77. (1) 关闭活塞 k, 将末端导管插入试管 A 的水中, 用酒精灯微热硬玻璃管, 若导管末端有气泡冒出, 撤去酒精灯冷却后, 在导管内形成一段水柱, 则证明装置的气密性良好。
 (2) 反应过程中导管末端必须始终插入试管 A 的水中, 目的是: 防止空气中的氧气通过末端导管进入实验装置, 生成氧化钙, 引入杂质。
 (3) 继续通入氮气, 将末端导管从试管 A 中撤出水面, 再熄灭酒精灯。
 (4) ① $x=3$, ② $<$, 因为钙的总量不变, 含有氧化钙的氮化钙总质量增大 $m(x\text{CaO}) > m(\text{Ca}_x\text{N}_2)$, 钙与氮(不纯)元素的质量比减小, 其个数比也变小, 所以 x 值会减小。



(2) 防止生成的纳米 $\alpha\text{-R}$ 被氧化

79. (1) $x=1$, (2) 14.4, (3) 6。

第六章

巩固训练 A

1. B 2. C 3. C 4. A 5. B 6. C 7. D 8. C 9. B 10. C 11. CD 12. B 13. AC 14. B 15. C
16. B 17. C 18. D 19. C 20. B 21. B 22. B 23. D 24. A 25. D

26. A: Na_2CO_3 B: BaCl_2 C: AgNO_3 D: 盐酸 E: Na_2SO_4

27. 氢氧化钠先和盐酸反应; 硝酸铜. 硝酸钡; 沉淀

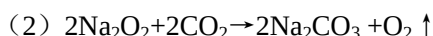
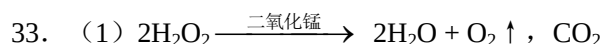
28. (1) BaSO_4 、 CaCO_3 , CuSO_4 (2) CaCO_3 (3) HCl 气体 (4) BaCl_2 , KOH

29. A: BaCl_2 B: K_2SO_4 C: KCl D: AgNO_3 E: K_2CO_3

30. (1) CuSO_4 , (2) CaCO_3 , 5, NaOH BaCl_2 。

31. NaOH , CuCl_2 , Na_2CO_3 , NaCl

32. 碳酸钙; 碳酸钠, 氢氧化钠; ① 氢氧化钙和碳酸钠, ② 氢氧化钙, 碳酸钠, 碳酸钙;
(4) 能。



34. 0.1mol, 漏斗. 玻璃棒, 氢氧化钙, 不能, 取样加水溶解并滴加酚酞, 溶液变红色; 氢氧化钙; 继续滴加盐酸, 有气泡产生; 碳酸钙; Na_2CO_3 , Na_2SO_4 ; $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$; H_2SO_4 , Na_2SO_4 ; $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

35. ① 充分溶解, K_2CO_3

② 烧杯, 玻璃棒, 滤纸没有紧贴漏斗内壁, 中间留有气泡 (或漏斗下端尖口没紧靠烧杯内壁, 或滤纸选择的规格不对等, 合理即可)。

③ HCl , H_2O , 紫。

④ a。

巩固训练 B

1. B 2. CD 3. C 4. BD 5. D 6. C 7. AB 8. A 9. D 10. D 11. C 12. A 13. C 14. A 15. D
16. D 17. AC 18. A 19. CD 20. A 21. D 22. C 23. B 24. C 25. AC

26. H_2SO_4 与 Na_2CO_3 或 HNO_3 与 Na_2CO_3 。溶液呈酸性, 所以一定有酸性物质存在。如 H_2SO_4 或 HNO_3 H_2SO_4 或 Na_2SO_4 或 (H_2SO_4 和 Na_2SO_4 同时共存)。不含 NaCl ① HNO_3 、 H_2SO_4 ; ② HNO_3 、 Na_2SO_4 ; ③ H_2SO_4 、 Na_2SO_4 ; ④ H_2SO_4 、 NaNO_3

27. (1) Cl_2O_4 , (2) $2\text{Cl}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{O}_2 + \text{Cl}_2\text{O}_6$

28. (1) 甲, AgNO_3 既可以与 NH_4Cl 反应生成 AgCl 白色沉淀, 又可与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 反应生成微溶的 Ag_2SO_4 , 达不到良好的分离效果。

(2) ① 玻璃棒 ② 偏低 ③ $\frac{w-m\frac{132}{233}}{w} \times 100\%$

29. (1) C

(2) BaCO_3 , NaHSO_4

(3) $2\text{NaHSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, $\text{BaCl}_2 + \text{NaHSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{NaCl} + \text{HCl}$

30. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{BaBr}_2 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \downarrow + \text{CaBr}_2$

31. (1) $\frac{233}{142} < \frac{n}{m} < \frac{217}{126}$

(2) 16.8

32. (1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; 分解所得 NO_2 、 O_2 系数之比为 4 : 1, 通入水中发生反应:

$4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HNO}_3$, 全部吸收。

(2) 没有这种组成。由 (1) 可知, 只有当 NO_2 、 O_2 系数之比为 4 : 1 时才可能完全被吸收, 若为混合物, 则不可能出现 4 : 1 的情况。

33. NaOH 相对分子质量是 KOH 的约 70%; 溶解度 NaOH 却是 KOH 的约 97%; 等质量饱和溶液中 Na^+ 、 OH^- 微粒数比 K^+ 、 OH^- 多了许多, 所以用量少。

34. (1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 3.65%, $2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

第七章

巩固训练 A

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

17. $m/a\% - m/b\%$

18. 1: 1

12. (1) 66.7% (2) 4.2

13. (1) 75% (2) 86.2 g

巩固训练 B

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

15. C 16. A 17. C 18. A 19. A 20. B 21. B 22. D 23. AC 24. B 25. A 26. B 27. C 28. C

29. B 30. C 31. D 32. C 33. C 34. AC 35. B 36. AB 37. A 38. B 39. D 40. AD 41. C

42. C 43. C 44. C 45. A 46. A 47. AD 48. C 49. AD 50. B 51. D 52. D 53. B 54. A 55. B

56. AB 57. B

58. 28.2g

59. 30%

60. 93.3%

61. 13.5g

62. 3g, $S=16.3\text{g}/100\text{gH}_2\text{O}$

63. 53: 126

64. 150g

65. 89%

66. 40.9%

67. 3 : 7 或 37 : 3

68. 20.93g

69. 3.60g

70. 0.20; 0.20; 0.2~0.17; Fe-Zn 合金或者 Cu-Fe 合金。

71. (1) 6.8g

(2) 20.4%, 合格

(3) 19.6%

(4) 加热反应产生的水蒸汽被废硫酸吸收, 导致所测吸收液质量比只吸收氨气大。

72. 4904g

73. H_2 的体积分数为 47.7%, CH_4 的体积分数为 13.3%

74. (1) 2.76g, (2) 1.6%

第八章

巩固训练 A

1. BD 2. AD 3. B 4. AC 5. C 6. BD

7. (1) 25%

(2) 反应生成的 CO_2 没有被 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液全部吸收。A 中的水蒸气、氯化氢气体和空气中的水蒸气等进入装置 B 中；在 B 装置进出口加洗气装置。

8. (1) 集气瓶中盛 20% 的水，盖上玻璃片，倒置放入水槽中。移去玻璃片，用排水集气法收集 H_2 至满，在水下盖上玻璃片，从水中取出倒置放在桌面上。

(2) 60, 80

(3) ① 按优选法（取中值，氢气占 0.7，下同）收集。点火实验，若发生爆炸，在 0.7 ~ 0.8 中优选继续；若不爆炸，在 0.6 ~ 0.7 中优选继续；

② 按 0.65、0.70、0.75 收集实验，发生爆炸的上限为：发生爆炸的最大值 ~ （发生爆炸的最大值 + 0.05）。

9. 研究空气的组成，将氧气充分反应掉，氮气，化学性质不活泼（合理即可），氧气，用带火星的木条，若复燃则是氧气，氧化汞 $\xrightarrow{\text{加热}}$ 汞 + 氧气

10. (1) CO_2 、 O_2 、 CO

(2) 在吸收 O_2 的同时， CO_2 也被吸收；

(3) 在吸收 CO 的同时， O_2 可以氧化 CuCl 而被消耗；

(4) N_2 、 NH_3 、 H_2O

(5) 浓 H_2SO_4 吸收。

11. (1) 若酚酞变质，刚开始溶液就不会变红色了。

(2) 氢氧化钠溶液与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钠和水，碳酸钠水溶液显碱性，红色不会消失。

(3)

实验步骤	设计这一步骤的目的
1. 将配制的氢氧化钠溶液加热	赶出其中的氧气
2. 在加热后的溶液中滴入酚酞，并在上方滴一些植物油	证明红色消失与氧气无关。

12. (1) AEBCD

(2) 干燥氢气除去 H_2 中的 HCl

(3) $118.0\text{g} - 110.8\text{g} = 7.2\text{g}$ $75.6\text{g} - 69.2\text{g} = 6.4\text{g}$ $7.2\text{g} - 6.4\text{g} = 0.8\text{g}$ $0.8\text{g} : 6.4\text{g} = 1 : 8$

13. 碳酸钙、碳酸钠、氢氧化钠；①氢氧化钙和碳酸钠，②氢氧化钙、碳酸钠、碳酸钙（若①②中混有氯化钙也正确）；③能

14. (1) 0.4； 4.25%

(2) 氧气会带走水蒸气

(3) 托盘天平的精确度为 0.1g，误差较大；需用 500mL 量筒。

15. (1) D， CaO 与水反应，减少了溶剂， CaO 遇水放热，降低了 NH_3 的溶解度。

(2) E，碱石灰

(3) $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\text{加热}} \text{NaCl} + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(4) Cu 和 CuO 可以循环使用，节省试剂；避免使用有毒的 NaNO_2 ；污染小。

(5) 方法二制得的氮气中含有密度（或相对分子质量）比氮气大的稀有气体，导致密度偏

大。

16. (1) NaOH HCl Mg(OH)₂ CO₂。

(2) $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{MgCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ 。

17. (1) 装置的气密性好。

(2) 白磷燃烧，产生白烟，活塞前沿约在 12mL 的刻度线上。

(3) 白磷燃烧，产生白烟，活塞先向右移动，最终稳定在约 8mL 的刻度线上。

(4) 橡胶塞弹出、试管爆裂、注射器活塞弹出等

18. K₂SO₄

(1)

实验步骤	实验现象	结论
取少量样品于试管中，滴加稀盐酸	有气泡产生	该化肥是碳酸氢铵
	无气泡产生	该化肥是氯化铵

(2) 不要与碱性物质混合使用或者混放

19. (1) CuSO₄

(2) Na₂SO₄、Na₂CO₃

(3) 紫

20. NaOH, CuCl₂, Na₂CO₃, NaCl。

21. (1) ②过滤，引流，③CO₂，④O₂，MnO₂，炭（或 C）

(2) 滤液溶质中含少量 NH₄Cl

(3) 稀氨水，先有白色沉淀生成，然后沉淀逐渐溶解

巩固训练 B

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

11. (1) A: CaCO₃, N: AgCl, F: Fe(OH)₃, X: HCl。

(2) ① $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ ② $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

③ $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{加热}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ④ $2\text{FeCl}_3 + 3\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow 2\text{Fe(OH)}_3 \downarrow + 3\text{CaCl}_2$

12. (1) 使温度达到燃料的着火点 隔绝氧气

(2) $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{加热}} 2\text{Al}_2\text{O}_3$

(3) 维生素 (4) 化学 (5) 复合

13. (1) BD

(2) $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$, 160

(3) BED

(4) $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

14. (1) C

(2) CaSO₄ Ca²⁺、Mg²⁺、SO₄²⁻、Br⁻

(3) B

15. (1) 将缺氧的空气、CO₂、H₂O 三者分离；然后将三者分别送入座舱、装置（II）和装置（III）；

(2) $\text{CO}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{C} + \text{H}_2\text{O}$

(3) $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

(4) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 6\text{C} + 6\text{H}_2\text{O}$

16. (1) FeCl_3 , H_2SO_4 , BaCl_2

(2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 BaSO_4

17. (1) $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$

(2) 氨分子比氯化氢分子扩散得快

18. (1) ①因电解所用的电流强度不变, 按理电解的速度也应维持恒定(溶液的浓度改变极小, 其对速度的影响可忽略不计), 但从表中数据发现, 电解的前 6 分钟内速度并不相同(每分钟产生的气体数量不同), 只有在 6 分钟之后电解速度才维持恒定。

②从理论上说, 阴、阳两极产生气体分别是 H_2 和 O_2 , 其体积比应该是 2: 1。但从表中数据看, 在前 6 分钟内, 两极产生气体的体积比并不符合这一比例, 而是 $V(\text{H}_2): V(\text{O}_2) > 2$ 。只有在 6 分钟之后才符合“2: 1”这一比例。

(2) ①其实, 表中的数据并无任何不正常, 只不过是电解生成的气体在溶液中溶解造成的错觉而已。由于前 6 分钟电解的产物(氢气和氧气)部分溶解溶液中, 进入量气管的气体数量自然就减少了。随着溶液中氢气和氧气的浓度逐渐增大, 溶解的氢气和氧气数量逐渐减少, 进入量气管气体数量的减少值也随之减少。6 分钟后, 由于氢气和氧气在溶液中已经饱和, 不能再继续溶解, 气体进入量气管的速度就恒定不变了。

②两种气体体积比例的“不正常”同样是由于气体溶解所造成。我们知道, 不同气体在同一溶剂中的溶解度是不同的, 对于氢气和氧气而言, 前者在水中的溶解度比后者小, 因此前者在溶液中溶解的数量明显地小于后者。这就是量气管中出现 $V(\text{H}_2): V(\text{O}_2) > 2$ 的原因。当然, 随着氢气和氧气在溶液中逐渐地趋于饱和, 进入量气管的两种气体体积的比例也逐渐趋近 2: 1。6 分钟后的数据证明了这一点。

(3) 2.22 g

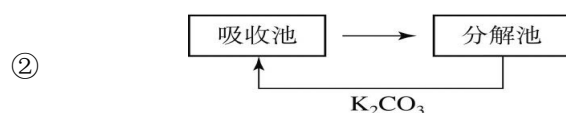
19. (1) $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$, 不支持

(2) 气球先变大后变小

(3) 4mL, 氧气被消耗完造成内部压强减少; 氧气占空气体积的 1/5

20. (1) 起到保护臭氧层的作用

(2) ① $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{高温、催化剂}} \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$



③不行。如果直接通入合成塔, 由于空气中 CO_2 的含量太低了, 不利于生成甲醇的反应进行。 ④ 6.6

21. (1) 2 (2) 硝酸 CO_3^{2-} (过量的) 硝酸钡 硝酸银 (3) 因为溶液中溶质存在的形态主要是离子, 1、3 中的离子组成是相同的, 区别仅仅是呈现形式不同而已。

22. (1) CaCO_3 ; NH_3 ; H_2O 。 (2) $\text{CaSO}_4 + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{SO}_4^{2-}$ 。 (3) CaSO_4 。

(4) 滤液中滴加盐酸产生气泡。 (5) 54 g。 (6) a; d。

(7) 碳酸钙用于制水泥原料、硫酸钙, 氯化钾转化为硫酸钾和氯化钙, 氨在工艺中循环使用等(原子利用率高, 没有有害物质排放到环境中)

第二篇 化学素质和实验能力竞赛初赛试题

化学素质和实验能力竞赛复赛试题(1)

参考答案

一、每小题有一个正确答案（每小题 2 分，共 52 分）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	B	C	D	B	A	C	B	D	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	D	C	B	C	A	B	A	A	C
21	22	23	24	25	26				
A	B	D	A	B	C				

二、每小题有一个或二个正确答案；多选或选错不给分，有二个答案的选对一个给一分（每小题 3 分，共 48 分）

27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
AD	AC	AB	D	D	AB	AD	CD	BD	BC
37	38	39	40	41	42				
AB	C	BC	D	D	C				

化学素质和实验能力竞赛复赛试题(2)

参考答案

一、选择题

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D	D	B	C	C	D	C	D	B	C	C	A
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
A	D	D	A	D	C	B	D	C	A	B	B
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
B	C	D	C	D	B	D	C	C	C	B	

一、选择题

36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
AD	BC	AC	BD	BD	CD	CD	AC	AD	AC

化学素质和实验能力竞赛复赛试题(3)

参考答案

一、单项选择题（共 70 分；每小题只有 1 个正确答案）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	A	D	A	C	D	A	D	C	D
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	B	B	A	C	B	D	B	B	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	C	B	A	A	C	C	A	D	A
31	32	33	34	35					

C	C	C	A	B
---	---	---	---	---

二、多项选择题（共 30 分；每小题有 1 个或 2 个正确答案；只有一个正确选项的，多选不给分；有两个正确选项的，选对一个给 1 分，选错一个该小题不给分）

36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
AB	CD	CD	AD	A	BD	D	AC	BD	BC

化学素质和实验能力竞赛复赛试题(4)

参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	D	A	C	B	C	B	A	D	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	D	B	A	A	D	A	D	A	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	C	A	D	C	C	B	B	C	C
31	32	33	34	35					
B	C	A	B	D					
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
AD	BC	CD	AC	CD	A	D	AC	AB	AD

化学素质和实验能力竞赛复赛试题(5)

参考答案

一、单项选择题

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	A	C	B	D	A	A	B	C	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	C	B	C	A	D	A	A	D	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C	B	D	D	B	D	C	D	B	C
31	32	33	34	35					
C	D	B	A	A					

一、多项选择题

36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
A	AC	CD	BD	CD	AB	BD	AD	BC	AC

化学素质和实验能力竞赛复赛试题(6)

参考答案

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	A	B	D	C	A	D	C	D	D
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	B	B	D	B	C	A	B	D	D
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	B	A	D	C	C	A	B	D	C
31	32	33	34	35					
A	C	B	C	A					
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
BD	AB	D	AC	C	CD	A	BC	D	AD

化学素质和实验能力竞赛复赛试题(7)
参考答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	B	C	A	D	C	B	B	D	C
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	A	A	D	D	B	A	B	D	D	A
题号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
答案	A	C	B	D	B	C	C	A	D	C
题号	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
答案	B	D	C	B	D	D	AC	BC	AC	A
题号	41	42	43	44	45					
答案	BC	B	C	CD	C					

化学素质和实验能力竞赛复赛试题(9)
参考答案

一、单项选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	C	D	B	C	B	C	A	C	D	D
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	B	D	C	A	D	C	D	B	A	C
题号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
答案	D	C	A	B	A	C	A	C	D	D
题号	31	32	33	34	35					
答案	C	D	D	B	A					

二、多项选择题

题号	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
答案	AC	AD	C	D	CD	B	AD	BC	AB	AD

化学素质和实验能力竞赛复赛试题(9)

参考答案

一、单项选择题（共 70 分；每小题只有 1 个正确答案）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	B	B	B	C	D	D	A	D	C
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	D	A	C	D	D	D	B	A	B	C
题号	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
答案	C	B	C	A	B	C	D	A	A	C
题号	31	32	33	34	35					
答案	C	D	A	D	A					

二、多项选择题（共 30 分；每小题有 1 个或 2 个正确答案；只有一个正确选项的，多选不给分；有两个正确选项的，选对一个给 1 分，选错一个该小题不给分）

题号	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
答案	C	AD	BD	AC	AB	BD	AC	CD	BD	B

第三篇 化学素质和实验能力竞赛复赛试题

化学素质和实验能力竞赛复赛试题(1)

参考答案

选择题(本题包括 15 个小题, 每小题 2 分, 共 30 分。每小题有 1 个或 2 个选项符合题意。若有两个答案的错 1 个不得分, 漏选 1 个扣 1 分。请将答案填在下表相应题号的空格内。)

题 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答 案	A	C	B	D	C	A	C	AD	A	BD	A	AD	C	AC	D

二、填空题(本题包括 9 个小题, 共 40 分)

16. (4 分)(每空 1 分)

冰 生石灰 纯碱 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$

17. (2 分)(每空 1 分)

(1) C_4H_{10} (2) 太阳能或核能等(其他合理答案均给分)

18. (5 分)(每空 1 分)

(1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (2) $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

(3) 方案一: 取少量该溶液置于试管中, 向其中滴加几滴紫色石蕊溶液, 若石蕊溶液变为红色, 则可证明该溶液具有酸性。

方案二: 取少量该溶液置于试管中, 向其中滴加碳酸钠溶液, 若有气泡产生, 则可证明该溶液具有酸性。

(其他合理答案均给分)

(4) <

19. (4 分)(每空 1 分)

(1) ① $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{HCO}_3$ ② $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NaCl} = \text{NaHCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$

③ $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(2) A、B

20. (2 分) $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2 \uparrow$

21. (4 分)

$\text{C}_n\text{H}_a\text{O}_b + (n + a/4 - b/2) \text{O}_2 = n\text{CO}_2 + a/2\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} = 3\text{CO}_2 + 3\text{CH}_4$ (1 分)

$2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \text{CO}_2 + 3\text{CH}_4$ (1 分)

22. (7 分)

(1) D (2 分) (2) C (2 分)

(3) $2\text{MgO} \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (1 分)

$2\text{MgO} \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} + 4\text{HCl} = 2\text{MgCl}_2 + 3\text{SiO}_2 + (n+2)\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

23. (6 分)

(1) NaOH HCl Mg(OH)₂ CO₂ (每空 1 分)

(2) $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{MgCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ (2 分)

24. (6 分)

(1) $20^\circ\text{C} < t < 30^\circ\text{C}$ (1 分) (2) c, a (2 分) (3) b (1 分) (4) B C (2 分)

三、实验题(本题包括 4 个小题, 共 20 分)

25. (3 分) (每空 1 分) A: ⑤⑧ B: ④ C: ①③ D: ②⑥ E: ⑦⑨

26. (4 分) (每空 1 分)

(1) 装置的气密性好 (2) 白磷燃烧, 产生白烟, 活塞前沿约在 12 mL 的刻度线上

(3) 白磷燃烧, 产生白烟, 活塞先向右移动, 最终稳定在约 8 mL 的刻度线上

(4) 橡胶塞弹出、试管爆裂、注射器活塞弹出等

27. (5 分) K₂SO₄ (1 分)

(1)

实验步骤	实验现象	结论
取少量样品于试管中, 滴加稀盐酸 (1 分)	有气泡产生	该化肥是碳酸氢铵 (1 分)
	无气泡产生	该化肥是氯化铵 (1 分)

(现象及结论都对给 1 分) (其他合理答案均给分)

(2) 不要与碱性物质混合使用或者混放。(其他合理答案均给分) (1 分)

28. (8 分)

(1) 若酚酞变质, 刚开始溶液就不会变红色了。(1 分)

(2) 氢氧化钠溶液与空气中的二氧化碳反应生成碳酸钠和水, 碳酸钠水溶液显碱性, 红色不会消失。(1 分)

(3) (2 分)

实验步骤	设计这一步骤的目的
1. 将配制的氢氧化钠溶液加热 _____	赶出其中的氧气
2. 在加热后的溶液中滴入酚酞, 并在上方滴一些植物油	证明红色消失与氧气无关。

(4) (4 分)

实验方法	可能观察到的现象和结论
取两支试管, 分别加入不同浓度氢氧化钠溶液, 然后各滴加数滴酚酞溶液。	若浓度大(或小)的溶液中红色最终消失, 而浓度小(或大)的溶液颜色无明显变化, 证明红色消失与否与氢氧化钠溶液浓度大小有关

或

实验方法	可能观察到的现象和结论
将原氢氧化钠溶液加水稀释, 取稀释后的少量溶液滴入酚酞溶液	溶液红色消失(或无明显现象), 证明红色消失与否与氢氧化钠溶液浓度大小有关

(其他合理答案均给分)

化学素质和实验能力竞赛复赛试题(2)

参考答案

一、选择题:

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

二、填空题:

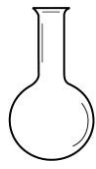
16. (2分, 每空1分) (1) 稳定 (2) ①④⑤⑥ (全对1分, 有错不给分)
17. (3分) 相对分子质量依次增大; 除氢以外元素的质子数依次增大 (每空1分) (其他合理答案同样给分) HCl 10 (共1分)
18. (3分) (1) 气-液、气-固 (共1分) (2) a b c (2分, 漏1个扣1分, 扣完为止)
19. (4分) (1) $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$ (2分) 733.3 (1分)
(2) 某些海洋钙质生物(如珊瑚)难于形成外骨架(由碳酸钙构成)。 (1分)
20. (5分) (1) CO_2 CaCO_3 (各1分) (2) 铁 (1分)
(3) $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ $2\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}$ (各1分)
21. (3分) $2\text{C}_a(\text{H}_2\text{O})_b \rightleftharpoons b\text{CH}_4 + (2a-b)\text{CO}_2$ (2分) (其他合理答案同样给分)
 $a = b$ (1分)
22. (5分) (1) 第一个化学方程式不合理, 因为 CaCO_3 将与 HCl 反应 (2分)
(2) $3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{FeCl}_3 \rightleftharpoons 3\text{MgCl}_2 + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ (2分)
 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 比 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 更难溶 (1分)
23. (7分) (每空1分) (1) 否, 因为引入新的杂质离子 NO_3^-
(2) 取少量上层清液, 滴加 Na_2SO_4 溶液, 如有白色沉淀出现则说明 BaCl_2 过量。
(其他合理答案同样给分)
(3) 除去 Ca^{2+} 、 Ba^{2+} 一次过滤, 简化实验步骤
(4) NaCl 、 NaOH 、 Na_2CO_3 应在滤液中加入适量的 HCl , 中和 NaOH 除去过量的 Na_2CO_3
(5) NaOH 、 BaCl_2 、 Na_2CO_3 (其他合理答案同样给分)
24. (8分) (1) 集气瓶中盛 20% (其容积) 的水, 盖上玻璃片, 倒置放入水槽中。移去玻璃片, 用排水集气法收集 H_2 至满, 在水下盖上玻璃片, 从水中取出倒置放在桌面上。 (2分)
(2) 60 80 (各1分)
(3) ① 按优选法(取中值, 氢气占 0.7, 下同)收集。点火实验, 若发生爆炸, 在 0.7 ~ 0.8 中优选继续; 若不爆炸, 在 0.6 ~ 0.7 中优选继续; (4分)
② 按 0.65、0.70、0.75 收集实验 (1分)

分)

发生爆炸的上限为：发生爆炸的最大值 $\sim$ (发生爆炸的最大值 + 0.05) (2 分)

三、实验题：

25. (4 分) (1)

仪 器	A	B
	 (1 分)	 (1 分)

(A 若画成具支试管也给分, B 若画成蒸馏烧瓶也给分)

(2) ①②③④⑤⑥⑧ (全对 1 分, 有错不给分) CO_2 、 H_2 或 H_2S (1 分)

26. (3 分) (1) 不严谨 还可能是二氧化碳和一氧化碳的混合气体 (1 分)

(2) 该装置的缺陷是: ① 若产生的气体中有一氧化碳, 则会造成空气污染; ② 若产生的气体为二氧化碳和一氧化碳的混合气体, 则无法验证 (各 1 分)

27. (5 分, 每空 1 分) (1) 0.4; 4.25% (2) 氧气会带走水蒸气

(3) 托盘天平的精确度为 0.1g, 误差较大; 需用 500 mL 量筒 (因为产生氧气的体积约是 282 mL)。

28. (8 分) (1) 1.6 (1 分) ①②③ (1 分)

(2) 生成 50mL 气体所需时间 (1 分)

(3) a d (2 分, 错 1 个扣 1 分, 扣完为止)

(4) 20.8 mL (1 分)

(5)

实验步骤	设计这一步骤的目的
将加热后残留的固体溶于足量的水, 过滤后称重 CuO 的质量	CuO 的质量在反应前后是否保持不变
将过滤后的 CuO 重新与 KClO_3 混合加热, 观察是否依旧能加快 KClO_3 的分解	CuO 的化学性质在反应前后是否保持不变

(共 2 分, 实验步骤和设计目的全部答对得 1 分)

四、计算题：

29. (4 分) 设 100 g 硫酸溶液中 H_2SO_4 的质量为 x , 由 Na^+ 和 SO_4^{2-} 之间的关系得:



$$\begin{array}{ccc} 98 & & 80 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} x & & 150 \text{ g} \times 16\% \end{array} \quad (1 \text{ 分})$$

$$x = (98 \times 150 \times 16\%) \text{ g} / 80 = 29.4 \text{ g} \quad (1 \text{ 分}) \quad \omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 29.4 \text{ g} / 100 \text{ g} = 29.4\% \quad (1 \text{ 分})$$

(其他合理过程也给分)

30. (6 分) 解: (1) $m(\text{CO}_2) = 11.2 \times 1.964 = 22 \text{ g}$ (1 分)

设盐酸中 HCl 的质量为 x 。



$$\begin{array}{ccc} 36.5 & & 44 \end{array}$$

$$\frac{x}{36.5} = \frac{22}{44}$$

$$x = 18.25 \text{ g} \quad (1 \text{ 分})$$

$$(2) \because \frac{120\text{mL}}{100\text{mL}} < \frac{58.5\text{g}}{45 \text{ g}}$$

$$\therefore V(\text{CO}_2) = 11.2 \times 1.2 = 13.44 \text{ L} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(3) m(\text{粉末}) = 45 \times 1.4 = 63 \text{ g}$$

$$\text{若 } x \leq 63 \text{ g}, \text{ 则 } y = \frac{x}{45} \times 11.2 = \frac{11.2x}{45} \text{ L} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{若 } x > 63 \text{ g}, \text{ 则 } y = 11.2 \times 1.4 = 15.68 \text{ L} \quad (1 \text{ 分})$$

答：该盐酸中 HCl 的质量为 18.25 g。产生 CO₂ 的体积为 13.44 L。

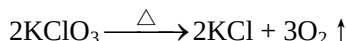
$$\text{若 } x \leq 63 \text{ g}, y = \frac{11.2x}{45} \text{ L}; \text{ 若 } x > 63 \text{ g}, y = 15.68 \text{ L}。$$

附加题：

解：① 若 10 g 全是 MnO₂。

$$\text{则 } m(\text{KClO}_3) = 25 - 10 = 15 \text{ g}$$

设生成 KCl 为 x。



$$\begin{array}{cc} 245 & 149 \\ 15 & x \end{array}$$

$$\frac{245}{15} = \frac{149}{x} \quad x = 9.12 \text{ g} \quad (2 \text{ 分})$$

此时 KCl 的溶解度为：

$$\frac{9.12 - (12 - 10)}{12} \times 100 = 59.3 \text{ (g)} > 56.3 \text{ (g)}$$

因此 10 g 不可能都是 MnO₂。 (2 分)

② 若 10 g 是 KCl 和 MnO₂ 的混合物。

$$\text{则该温度下 KCl 的溶解度为：} \frac{12 - 10}{5} \times 100 = 40 \text{ g}$$

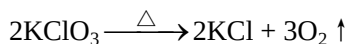
与表中溶解度数值比较可知该数值可能存在。 (2 分)

两次溶解在水 (12 g + 5 g) 中溶解的 KCl 的质量为：

$$(12 - 10) \times \left(1 + \frac{12}{5}\right) = 6.8 \text{ g} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{加热后固体减轻的质量为：} 25 - 6.8 - 10 = 8.2 \text{ g} \quad (1 \text{ 分})$$

设需要 KClO₃ 为 y。



$$\begin{array}{cc} 245 & 96 \\ y & 8.2 \end{array}$$

$$\frac{245}{y} = \frac{96}{8.2} \quad y = 20.93 \text{ g} \quad (2 \text{ 分})$$

答：原混合物中含有 KClO_3 的质量为 20.93 克。

化学素质和实验能力竞赛复赛试题(3)

参考答案

一、选择题：

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

二、填空题：（除表明分数外，其余皆为每空 1 分）

16. （2 分）（1）二氧化氯 （2） $\text{Cl}_2 + 2\text{NaClO}_2 = 2\text{ClO}_2 + 2\text{NaCl}$

17. （5 分）（1）吸附； 物理变化； $2\text{LiOH} + \text{CO}_2 = \text{Li}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

（2）催化剂； 种植绿色植物，经光合作用来维持 O_2 、 CO_2 气体含量的相对稳定

18. （3 分）（1）灼烧 （2） NH_3 ； NH_4Cl

19. （2 分） $\text{CO} + \text{PdCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCl} + \text{Pd} + \text{CO}_2$ ； 一氧化碳

20. （4 分）（1） C_2H_6 CH_4 （ NH_4^+ 也可） （2） C_3N_4 ； 高温高压

21. （6 分）A. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ B. KCl C. AgNO_3 D. Na_2CO_3 E. H_2SO_4 F. BaCl_2

22. （5 分）（1） NaHCO_3

（2） $\text{NaHS} + \text{RNO} + \text{H}_2\text{O} = \text{S}\downarrow + \text{NaOH} + \text{RNHOH}$ ； $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 = 2\text{S}\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ；催化

（3）可循环利用反应物，符合绿色化学理念。（类似回答也算正确。）

23. （4 分）（1） Si_3N_4 ； SiCl_4 （2） $\text{Si}_3\text{N}_4 + 3\text{O}_2 = 3\text{SiO}_2 + 2\text{N}_2$ （3）-3

24. （4 分）（1） $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ （其他合理答案也可）；需要制取 CO 且 CO 有毒、尾气 CO 未处理、实验装置复杂等（其他合理答案也可） （2）>

（3）硫酸亚铁（其他合理答案也可）。

25. （5 分） CH_4 ； H_2 ；在 CH_4 分子中，C、H 的质量比为 3 : 1，在 CH_4 中混入任何比例的 H_2 都将使 C、H 的质量比小于 3 : 1； 8 : 3（2 分）

三、实验题：（除表明分数外，其余皆为每空 1 分）

26. （4 分）嚼碎后服用疗效快(或嚼碎后药物与胃酸的反应快；或反应物的接触面积增大，化学反应加快) 研碎后 （1）副作用小（其他合理答案也可） （2）碳酸盐与盐酸作用生成二氧化碳气体，可能加重胃溃疡病情

27. （5 分）（1）指示剂（或甲基橙等）

（2）防止二氧化碳溶于水，影响气体体积的测定； 打开弹簧夹，移动量气管，使油层与量气管的液面处于同一水平面。

（3）取一定量的混合物溶解后加入足量的 CaCl_2 ，然后过滤、洗涤、烘干、称量碳酸钙的质量，由碳酸钙的质量算出 Na_2CO_3 的质量。（2 分）

28. （5 分）（1）甲 （2）① 玻璃棒 ② 取最后的洗涤液，滴加 AgNO_3 溶液。若无沉淀生成，则沉淀已洗净；反之未洗净。 ③ $\frac{W - 132m / 233}{W} \times 100\%$ ④ 偏低

29. (6分) (2) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 == \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ (3) 0.33; 超标;

(4) 用打气管注入; 瘪的塑料袋撑起…… (其他合理答案也可; 但遇水不给分); 空气中的二氧化碳也要和氢氧化钠溶液反应, 并继续与 BaCl_2 溶液反应, 生成碳酸钡沉淀, 向沉淀中加入过量的稀硝酸后, 再进行其余操作。 工厂废气进行治理, 达标后再排放。

四、计算题:

30. (5分) (1) 14% (2分) (2) $m \geq 8 \text{ g}$ (3分)

31. (5分) 燃烧等质量 (设为 1.0 g) CH_4 、 C_8H_{18} 释放热量分别为 56 kJ/g、48 kJ/g

燃烧等质量 (设为 1.0 g) CH_4 、 C_8H_{18} 释放 CO_2 的量分别为 2.8 g、3.1 g

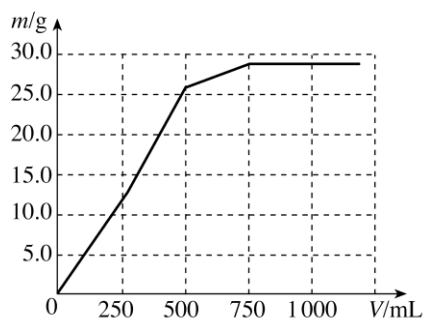
燃烧 1.0 g CH_4 释放的热量多于燃烧 1.0 g C_8H_{18} 释放的热量, 而前者释放 CO_2 的量又低于后者, 所以 CH_4 是清洁燃料 (仅从任一方面说明、只给 3 分)。

附加题:

(1) (前三组每组 2 分, 最后一组不计分)

(OH) ₂ 溶液体积 (V) /mL	[0~250]	(250~500]	(500~750]	(750 —
沉淀的化学式	BaSO_4	SO_4 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	—

(2) (图线正确 3 分, 坐标完整 1 分)



化学素质和实验能力竞赛复赛试题(4) 参考答案

一、选择题:

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

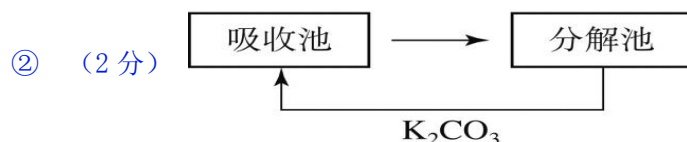
二、填空题: (除标明分数外, 其余皆为每空 1 分)

16. (3分) (1) H_2O_2 (2) 作润滑剂或电极 (3) S_8

17. (3分) (1) $2\text{NO}_x + 2x\text{CO} = 2x\text{CO}_2 + \text{N}_2$ (2) $73.5 \text{ g} < m < 84.3 \text{ g}$ (2分)

18. (7分) (1) 起到保护臭氧层的作用





③不行。如果直接通入合成塔，由于空气中 CO_2 的含量太低了，不利于生成甲醇的反应进行。(2分) ④ 6.6

19. (5分) (1) 氧 氮 (2) H_2O 、 H_2O_2 (各 0.5 分)

(3) $\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (4) $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

20. (6分) (1) 滤液中含有未反应盐酸， NaOH 会和盐酸发生中和反应

(2) ① Fe 、 Ag 、 Cu (3分) ② $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (2分)

21. (6分) (1) 2 (2) 硝酸 CO_3^{2-} (过量的) 硝酸钡 硝酸银 (3) 因为溶液中溶质存在的形态主要是离子，1、3 中的离子组成是相同的，区别仅仅是呈现形式不同而已。

22. (4分) (1) 减弱 ①溶液吸收了空气中的 CO_2 ②氢氧化镁的溶解度随温度的降低变小

(2) 做对比实验，让上述红色溶液分别与空气接触和隔绝空气的条件下冷却，若前者褪色，后者不褪色，则证明空气中的 CO_2 使溶液碱性减弱，导致红色褪去

23. (6分) (1) NaHCO_3 和 HCl 反应生成气态 CO_2 ，使胃内气压遽然升高 (2分)

(2) 0.3 g $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 比 0.5 g NaHCO_3 能中和更多的 HCl ，所以药效强于 NaHCO_3 ； $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 HCl 反应速率慢于 NaHCO_3 和 HCl ，所以药效比服用 NaHCO_3 持久 (2分)

(3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 HCl 反应生成 MgCl_2 和 H_2O ，出现“轻泻”和 MgCl_2 或 Mg 有关 (2分)

三、实验题：(除标明分数外，其余皆为每空 1 分)

24. (4分) 224 (2分) 加入酸液的体积“置换出”平底烧瓶中的空气，造成收集的气体体积的偏大 (2分)

25. (4分) 否 是 否 否

26. (12分) (1) 关闭活塞 k ，将末端导管插入试管 A 的水中，用酒精灯微热硬玻璃管，若导管末端有气泡冒出，撤去酒精灯冷却后，在导管内形成一段水柱，则证明装置的气密性良好。(2分)

(2) 反应过程中导管末端必须始终插入试管 A 的水中，目的是：防止空气中的氧气通过末端导管进入实验装置，生成氧化钙，引入杂质。(2分)

(3) 继续通入氮气，将末端导管从试管 A 中撤出水面，再熄灭酒精灯。(2分)

(4) ① $x = 3$ (2分) ② $<$ 因为钙的总量不变，含有氧化钙的氮化钙总质量增大 [$m(x\text{CaO}) > m(\text{Ca}_x\text{N}_2)$]，钙与氮(不纯)元素的质量比减小，其个数比也变小，所以 x 值会减小。(3分)

四、计算题：

27. (4分) 解： N_2 、 H_2 、 O_2 体积为 60 mL， H_2 和 O_2 化合成水剩余气体体积为 15 mL，消耗 45 mL 气体。(1分)

由 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ 知：消耗 30 mL H_2 、15 mL O_2 ，剩余气体中 O_2 5 mL、 N_2 10 mL。(2分) 20 mL 氨完全分解为 10 mL N_2 和 30 mL H_2 ，即 1 mL 氨由 1/2 mL N_2 和 3/2 mL H_2 组成，所以氨的分子式为 NH_3 。(1分)

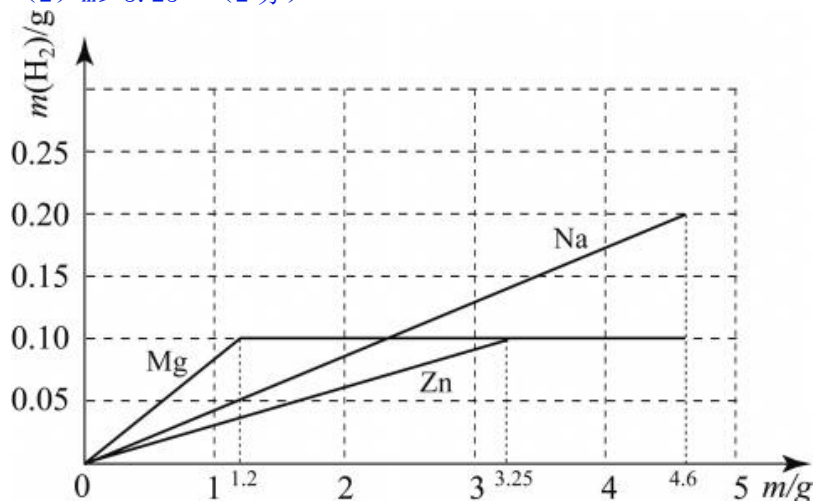
28. (6分) (1) 20.00% (2分)

(2) $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 6.63 \text{ g}$ (2分) $m(\text{NaHCO}_3) = 10.49 \text{ g}$ (2分)

附加题 (1) (写出一种得 1 分，写三种且全部正确得 4 分。)

$\text{Na} > \text{Mg} > \text{Zn}$ $\text{Na} = \text{Mg} > \text{Zn}$ 、 $\text{Mg} > \text{Na} > \text{Zn}$

(2) $m \geq 3.25$ (2分)



化学素质和实验能力竞赛复赛试题(5)

参考答案

一、选择题：

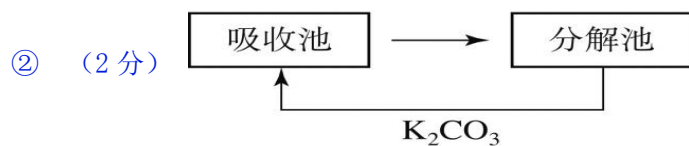
题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	D	D	B	A、D	D	B、D	B、D	C、D
题号	9	10	11	12	13	14	15	
答案	B、C	C	C	B、D	A、C	C	B	

二、填空题：（除标明分数外，其余皆为每空 1 分）

16. (3分) (1) H_2O_2 (2) 作润滑剂或电极 (3) S_8

17. (3分) (1) $2\text{NO}_x + 2x\text{CO} = 2x\text{CO}_2 + \text{N}_2$ (2) $73.5 \text{ g} < m < 84.3 \text{ g}$ (2分)

18. (7分) (1) 起到保护臭氧层的作用



③不行。如果直接通入合成塔，由于空气中 CO_2 的含量太低了，不利于生成甲醇的反应进行。(2分) ④ 6.6

19. (5分) (1) 氧 氮 (2) H_2O 、 H_2O_2 (各 0.5 分)

(3) $\text{HNO}_3 + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

(4) $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

20. (6分) (1) 滤液中含有未反应盐酸，NaOH 会和盐酸发生中和反应

(2) ① Fe、Ag、Cu (3分)

② $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (2分)

21. (6分) (1) 2 (2) 硝酸 CO_3^{2-} (过量的) 硝酸钡 硝酸银 (3) 因为溶液中溶质存在的形态主要是离子, 1、3 中的离子组成是相同的, 区别仅仅是呈现形式不同而已。

22. (4分) (1) 减弱 ①溶液吸收了空气中的 CO_2 ②氢氧化镁的溶解度随温度的降低变小

(2) 做对比实验, 让上述红色溶液分别与空气接触和隔绝空气的条件下冷却, 若前者褪色, 后者不褪色, 则证明空气中的 CO_2 使溶液碱性减弱, 导致红色褪去

23. (6分) (1) NaHCO_3 和 HCl 反应生成气态 CO_2 , 使胃内气压遽然升高 (2分)

(2) 0.3 g $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 比 0.5 g NaHCO_3 能中和更多的 HCl , 所以药效强于 NaHCO_3 ; $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 HCl 反应速率慢于 NaHCO_3 和 HCl , 所以药效比服用 NaHCO_3 持久 (2分)

(3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 和 HCl 反应生成 MgCl_2 和 H_2O , 出现“轻泻”和 MgCl_2 或 Mg 有关 (2分)

三、实验题: (除标明分数外, 其余皆为每空 1 分)

24. (4分) 224 (2分) 加入酸液的体积“置换出”平底烧瓶中的空气, 造成收集的气体体积的偏大 (2分)

25. (4分) 否 是 否 否

26. (12分) (1) 关闭活塞 k , 将末端导管插入试管 A 的水中, 用酒精灯微热硬玻璃管, 若导管末端有气泡冒出, 撤去酒精灯冷却后, 在导管内形成一段水柱, 则证明装置的气密性良好。 (2分)

(2) 反应过程中导管末端必须始终插入试管 A 的水中, 目的是: 防止空气中的氧气通过末端导管进入实验装置, 生成氧化钙, 引入杂质。 (2分)

(3) 继续通入氮气, 将末端导管从试管 A 中撤出水面, 再熄灭酒精灯。 (2分)

(4) ① $x = 3$ (2分) ② $<$ 因为钙的总量不变, 含有氧化钙的氮化钙总质量增大 [$m(x\text{CaO}) > m(\text{Ca}_x\text{N}_2)$], 钙与氮 (不纯) 元素的质量比减小, 其个数比也变小, 所以 x 值会减小。 (3分)

四、计算题:

27. (4分) 解: N_2 、 H_2 、 O_2 体积为 60 mL, H_2 和 O_2 化合成水剩余气体体积为 15 mL, 消耗 45 mL 气体。 (1分) 由 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ 知: 消耗 30 mL H_2 、15 mL O_2 , 剩余气体中 O_2 5 mL、 N_2 10 mL。 (2分) 20 mL 氨完全分解为 10 mL N_2 和 30 mL H_2 , 即 1 mL 氨由 1/2 mL N_2 和 3/2 mL H_2 组成, 所以氨的分子式为 NH_3 。 (1分)

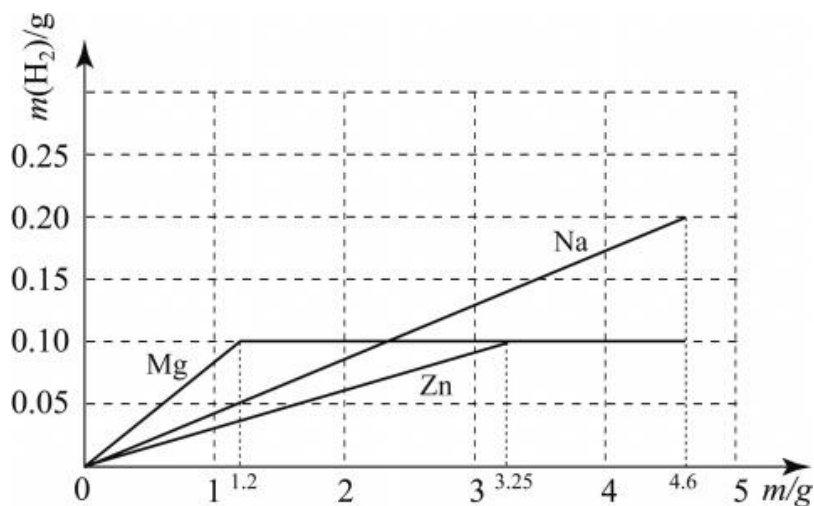
28. (6分) (1) 20.00% (2分)

(2) $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 6.63 \text{ g}$ (2分) $m(\text{NaHCO}_3) = 10.49 \text{ g}$ (2分)

附加题 (1) (写出一种得 1 分, 写三种且全部正确得 4 分。)

$\text{Na} > \text{Mg} > \text{Zn}$ $\text{Na} = \text{Mg} > \text{Zn}$ 、 $\text{Mg} > \text{Na} > \text{Zn}$

(2) $m \geq 3.25$ (2分)



化学素质和实验能力竞赛复赛试题(6)

参考答案

一、选择题：（每小题 2 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	D	AD	A	CD	C	B	A	B
题号	9	10	11	12	13	14	15	
答案	BD	BC	A	B	AB	C	D	

二、填空题：

16. （4 分）

（1）A （1 分）

（2）稀薄燃烧发动机中汽油与空气的质量比低，相对来说氧气的比例更高，有利于燃料的充分燃烧（1 分）

（3）空气中的 N₂ 和 O₂ 形成 NO_x 需要较高的温度，稀薄燃烧发动机运转温度较低，不利于 NO_x 的生成。（1 分）

（4）3:1 （1 分）

17. （7 分）

（1）C （1 分）

（2）BaCO₃ （1 分） NaHSO₄ （1 分）

（3）2 NaHSO₄ + Na₂CO₃ = 2Na₂SO₄ + CO₂↑ + H₂O （2 分）

BaCl₂ + NaHSO₄ = BaSO₄↓ + NaCl + HCl （2 分）

18. （5 分）

（1）锡（1 分）； 2:3（1 分）。

（2）B（1 分）。

（3）O₂、H₂O 和 CO₂（2 分）。

19. （2 分）

Ca(NO₃)₂ + BaBr₂ = Ba(NO₃)₂↓ + CaBr₂ （2 分）

20. （6 分）

$2\text{NaN}_3 == 2\text{Na} + 3\text{N}_2\uparrow$ (2分); $10\text{Na} + 2\text{KNO}_3 == \text{K}_2\text{O} + 5\text{Na}_2\text{O} + \text{N}_2\uparrow$ (2分);
36:65 (或 0.55:1 或 1:1.81) (2分)

21. (3分)

TiCl_4 (1分); $\text{TiCl}_4 + \text{O}_2 == \text{TiO}_2 + 2\text{Cl}_2$ (2分)

22. (3分)

(1) 硫酸钡 (1分) 盐酸 (1分)

(2) BD (1分)

23. (4分)

(1) $\text{CH}_3\text{CHNH}_2\text{COOH} + \text{NaOH} == \text{CH}_3\text{CHNH}_2\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(2) $\text{NaOOCCHNH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COONa}$ (1分)

(3) 在较低温度下 (1分)

24. (3分)

(1) ① $2\text{NO} + \text{O}_2 + 4\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{N}_2 + 4\text{CO}_2$ (2分)

(2) NO、 O_2 (1分)

25. (3分)

2 (1分); 铝和锌或者镁和锌 (2分)。

三、实验题:

26. (3分)

(1) $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ (2分)

(2) 氨分子比氯化氢分子扩散得快 (1分)

27. (6分)

(1) 25% (2分)

(2) 反应生成的 CO_2 没有被 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液全部吸收 (锥形瓶中残留) (1分)。A 中的水蒸气、氯化氢气体和空气中的水蒸气等进入装置 B 中 (2分); 在 B 装置进出口加洗气装置。 (1分) (或其他合理答案)

28. (11分)

(1) 由于铁也会与盐酸反应产生氢气, 因此很难判断什么时候锌正好反应掉而铁没有反应。 (1分)

(2) 118.9 (1分); 量筒、玻璃棒 (1分); 洗涤 (1分); 4.28 μm (单位可由学生自由选择, 数字和单位匹配即可) (2分)。

(3) 22.75% (1分); 偏小 (1分)。

(4) 乙同学 (1分); 锌和铁的原子量差异不大, 镀锌铁皮中两者的比例的改变造成与酸反应后产生氢气质量的改变非常微小, 对称量的要求很高。另外在实验的过程中随着气体的产生也会带走水蒸气, 造成实验结果的不可靠 (2分)。

四、计算题:

29. (4分)

$\text{Cd}(\text{OH})_2$: $1.3\text{ mg/L} > 0.005\text{ mg/L}$ 不符合 (2分);

CdCO_3 : $0.018 \text{ mg/L} > 0.005 \text{ mg/L}$ 不符合 (2 分)。

30. (6 分)

(1) $\frac{233}{142} < \frac{n}{m} < \frac{217}{126}$ (3 分) (2) 16.8 (3 分)

附加题: (10 分)



② $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 与 NH_4HSO_4 的混合物 (1 分)。

4.25 (2 分)

(2) ① I (1 分) ② 0.17 (4 分)

化学素质和实验能力竞赛复赛试题(7)

参考答案

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

解析:

15. 铝完全反应, 置换出金属的质量:

Al	~	Pb^{2+}	Hg^{2+}	Fe^{2+}	Zn^{2+}	Ag^+	Cu^{2+}	Sn^{2+}	Mg^{2+}
5.4 g		62.1 g	60.3 g	16.8 g	19.5 g	64.8 g	19.2 g	35.7 g	0 g

第一组: 不论是 Pb^{2+} 或 Hg^{2+} 都大于 36.0 g。但可能存在盐的量不足, 铝未反应完; 置换出铅和汞的质量共 36.0 g

第二组: 不论是 Fe^{2+} 或 Zn^{2+} , 相应质量都小于 36.0 g, 组合也小于 36.0 g。

第三组: 置换出 Ag 和 Cu 的质量分别为 64.8 g 和 19.2 g, 36.0 g 介于二者之间, 可以通过组合得到。

第四组: 镁不反应; 置换出 Sn 的质量 35.7 g, 小于 36.0 g, 不能由组合得到相应结果。

未注明分值为每空 1 分; 其他正确答案合理即可得分。

16. (4 分) (1) C (2) 骨质疏松 (3) B (4) 乳化

17. (6 分) (1) 金属 Ne (2) 16 -2 SO_3

(3) 最低负化合价数值 = 8 - 最外层电子数

18. (4 分) (1) ① 中和等量 H_2SO_4 时所用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 更少, 费用更低 ② 用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 中和 H_2SO_4 产物为微溶的 CaSO_4 , 在水体中残留较少 (2) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ C

19. (5 分) (1) CuSO_4 (2) CaCO_3 5 NaOH、 BaCl_2

20. (3 分) (1) Cl_2O_4 (2) $2\text{Cl}_2\text{O}_4 = \text{Cl}_2 + \text{O}_2 + \text{Cl}_2\text{O}_6$ (2 分)

解析：（1）设高氯酸氯分子中含有 n 个氯原子。

$w(\text{Cl}) = \text{错误！未找到引用源。} = 0.526$ 解得 $n = 2$ ；化学式为 Cl_2O_4 。

21. （6 分）（1）（2 分，每行 1 分）

实验 编号	实验目的	温度/ $^{\circ}\text{C}$	pH	浓度/ (mg L^{-1})	
				H_2O_2	Fe^{2+}
①					
②		40	3	204	16.8
③	探究溶液 pH 对降解反应速率的影响				

（2）增加 过氧化氢在温度过高时分解

（3）反应速率趋向于零（或该降解反应趋于停止）

（4）将所取样品迅速加入到一定量的 NaOH 溶液中，使 pH 为 10（或将所取样品骤冷等）

22. （5 分）（1）C

（2） CaSO_4 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Br^- （2 分，写出 3 个及以上得 2 分，写出两个得 1 分，写物质化学式不得分）

（3）B

23. （7 分）（1）BD（多、漏、错选均不得分）

（2） $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$ 160（2 分）

（3）BED（多、漏、错选或次序错误均不得分）

（4） $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ （2 分）

解析：（2）71 g Cl_2 消耗 80 g NaOH 生成 74.5 g NaClO ，再与 80 g NaOH 和尿素反应生成脒。

24. （4 分）CO 稀盐酸 关闭 a ，打开 b $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

25. （5 分）（1）ACB

（2）① 不可行 残余液中的 MnCl_2 也会与 AgNO_3 反应形成沉淀

② 锌粒 残留溶液（两格共 1 分） 气体未冷却至室温

26. （11 分）（1）D CaO 与水反应，减少了溶剂 CaO 遇水放热，降低了 NH_3 的溶解度

（2）E 碱石灰

（3） $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{NaCl} + \text{N}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ （2 分）

（4）Cu 和 CuO 可以循环使用，节省试剂；避免使用有毒的 NaNO_2 ；污染小（该题 2 分，每项 1 分，最多可得 3 分）

（5）方法二制得的氮气中含有密度（或相对分子质量）比氮气大的稀有气体，导致密度偏大（2 分，写出稀有气体得 1 分，给出密度（或相对分子质量）比较得 1 分）

27. （4 分）（1）75%（2 分） （2）86.2 g（2 分）

解析：（1）设碳酸钙的质量为 x

$2\text{HCl} \sim \text{CaCO}_3 \sim \text{CO}_2$

100 44

x 3.3 g

$x = 7.5\text{ g}$

$w(\text{CaCO}_3) = 7.5 \times 100\% / 10 = 75\%$

（2） $m(\text{HCl}) = \left(\frac{7.5}{100} \times 73\text{ g} + \frac{2.5}{58} \times 73\text{ g} \right) \div 10.0\% = 86.2\text{ g}$

28. (6分) (1) 66.7% (3分) (2) 4.2 (3分)

解析: (1) $w(\text{N}) = \frac{6 \times 14}{6 \times 14 + 6 \times 1 + 3 \times 12} = 66.7\%$

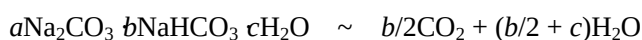
(2) $m = \frac{1\text{g} \times 66.7\%}{16\%} = 4.2\text{ g}$

附加题

1. (6分) (1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(2) 3.65% (2分) $2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (2分)

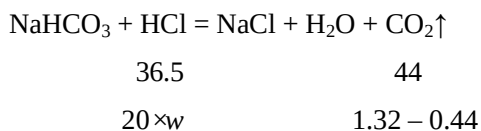
解析: (1) 310 g 样品中碳元素的质量: $m(\text{C}) = \frac{59.1}{197} \times 10 \times 12\text{ g} = 36\text{ g}$



$$\frac{106a + 84b + 18c}{310} = \frac{22b + 9b + 18c}{98}$$

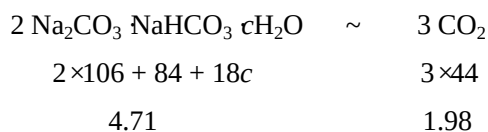
$$\begin{cases} 106a + 84b + 18c = 310 \\ (a + b) \times 12 = 36 \\ 31b + 18c = 98 \end{cases} \quad \text{解得: } \begin{cases} a = 1 \\ b = 2 \\ c = 2 \end{cases}$$

(2) 由盐酸质量和气体质量的数据分析, 加入盐酸的质量在 40 g 到 60 g 的过程中发生了如下反应:



解得 $w = 3.65\%$ 。

由盐酸加入量从 40 g 到 60 g 的变化数据分析: 加入盐酸的质量从 0 到 30 g 用于碳酸钠转化为碳酸氢钠; 从 30 g 到 75 g 用于碳酸氢钠转化为二氧化碳。由此可知 $a:b = 2:1$ 。



由此列比例式解出 $c = 1$, 因此样品 B 的化学式为 $2\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

2. (4分) $n = 3$

解析: 和松节油反应, 体积缩小 $a\text{ mL}$, 即为参加反应的 O_n 的体积。

加热使 O_n 完全分解为 O_2 , 发生的反应为:



由实验结果 a 和 $a/2$ 可知, 若 $a = 2$, 则由 $a/2$ 推知 $n = 3$, O_n 即 O_3 。 (2分)

化学素质和实验能力竞赛复赛试题(8)

参考答案

一、选择题

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答案	C	C	A	AC	B	B	D	D	BC	A	BC	C	D	C	AC

二、填空题

16.(6分) (1) ② (2) 碳酸钡与胃酸中的盐酸反应,生成可溶性的氯化钡。
 $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 可溶性的氯化钡与硫酸镁反应生成难溶的硫酸钡,且硫酸镁是泻盐,可以帮助排泄 $\text{BaCl}_2 + \text{MgSO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{MgCl}_2$ (3) K_2S

17.(5分) (1) $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 (2) $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O} + 6\text{NaHCO}_3 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 6\text{CO}_2\uparrow + 27\text{H}_2\text{O}$ (2分)
 (3) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{NaHCO}_3 = \text{CaHPO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

18.(3分) 66.7%(或 2/3)(2分) 三聚氰胺(相对廉价)可造成蛋白质含量偏高的假象(奶制品中蛋白质含量是通过测定含氮量推算的)(1分)

19.(2分) BaSO_4 和 BaSO_3

20.(5分) (1) I IV (2) 先出现白色沉淀,后白色沉淀又溶解
 $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$, $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

21.(4分) 3 (1分) 60 (1分) 90 (2分)

22.(3分) CaCO_3 、 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 、 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (答对两个给1分,三个给2分)

23.(4分) (1) 1.13(1分) (2) 1.21 g/mL~1.26 g/mL 之间(1分)
 在此范围内氯化钠大量析出而其它盐份析出很少,密度小于 1.21 g/mL 几乎没有氯化钠析出,密度大于 1.26 g/mL 氯化镁等其他盐类析出的量明显增大(2分)

24.(6分) (1) 加快反应速率(或使反应更充分,或提高原料的利用率等合理答案均分)
 (2) CaCO_3 (3) 常温下 K_2SO_4 的溶解度小(意思相近均给分)
 (4) 减少 K_2SO_4 的溶解(或提高产率,意思相近均给分) 可取最后一次洗涤液,先加入过量的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,振荡、静置,再向上层清液中滴加 AgNO_3 溶液,观察现象即可判断(2分)

25. (2分) $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{CaSO}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CaO} + 2\text{SO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$

三、实验题

26.(4分) 30%稀硝酸的密度(1分) 浓硝酸和水的体积(1分)
 玻璃棒、烧杯、量筒(2分,少一个扣1分,扣完即止)

27.(7分) (1) 将 C 中导管浸入水槽中,微热试管 A,可看到 C 中导管口有气泡冒出,冷却后 C 中导管内的液面上升,形成一段水柱(2分) (2) $2a/0.0893V$ (2分)
 导管内残余液体未进入量筒,造成测定的 V 偏小(其他正确答案合理即可得分)(1分)
 (3) 上下移动乙管,使甲、乙两管的液面相平(1分) 与凹液面最低处相平(1分)

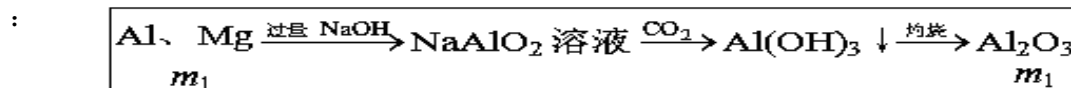
- 28.(4分) (1) $\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3$ (或 $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{NaHCO}_3$) (1分) (2) $\text{NaOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (1分)
(3) CO_2 用量较多, 且 NaHCO_3 分解需要消耗能量 (2分)

- 29.(5分) (1) 去除茶叶中的有机物 (1分) (2) 使铝、铁的氢氧化物沉淀便于过滤 (1分)
(3) 步骤③中生成沉淀的质量 (1分) (4) 适量或过量 (2分)

四、计算题

30. (4分) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
甲烷与氧气体积比 1 : 2.
 10 m^3 空气中氧气的体积为: $10\text{ m}^3 \times 0.21 = 2.1\text{ m}^3$
过量氧气的体积为: $2.1\text{ m}^3 - 2.0\text{ m}^3 = 0.1\text{ m}^3$
因此过量: $0.1\text{ m}^3 / 2.0\text{ m}^3 = 0.05$ (倍)

31. (6分) (1) 0.529 4 或 52.94% (2分) 计算过程



(1) $w(\text{Al}) = 2M(\text{Al}) / M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 54/102 = 0.529 4 = 52.94\%$

- (2) ① 7.3% (2分) ② 9 : 8 (2分)

① 计算过程: 由实验 b、c (合金质量增加, 产生气体体积不变) 可知, 实验 c 中盐酸已消耗完。

由上可知在实验 a 中, 金属已消耗完。

2HCl	~	H_2	2Al	~	3H_2	Mg	~	H_2
73		2	54		6	24		2
$30\text{ g} \times w(\text{HCl})$		$0.672\text{ L} \times 0.0893\text{ g/L}$	$m(\text{Al})$	$\frac{m(\text{Al})}{9}$		$m(\text{Mg})$	$\frac{m(\text{Mg})}{12}$	

$m(\text{Al}) + m(\text{Mg}) = 0.510\text{ g}$

因此有: $\frac{m(\text{Al})}{9} + \frac{m(\text{Mg})}{12} = 0.560\text{ L} \times 0.0893\text{ g/L}$

解得: $m(\text{Al}) = 0.270\text{ g}$, $m(\text{Mg}) = 0.240\text{ g}$, $m(\text{Al}) : m(\text{Mg}) = 9 : 8$

附加题

1. (4分) 推测粉末 A 中含有 CaCO_3 , 质量为 $w/4$ 。(1分)

若粉末 A 由 CaCO_3 、 Ca(OH)_2 和 CaO 组成, 可设转化为 Ca(OH)_2 的 CaO 质量为 x_1 , 转化为 CaCO_3 的 CaO 质量为 x_2 。

$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$ 质量增加			$\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$ 质量增加		
56	74	18	56	100	44
x_1		$\frac{18x_1}{56}$	x_2	$\frac{w}{4}$	$0.11w$

$$18x_1/56 + 0.11w = 0.20w$$

$$x_1 = (0.20w - 0.11w) \times 56/18 = 0.28w$$

(1 分)

$$x_2 = 56 \times 0.11w/44 = 0.14w$$

(1 分)

故变质的 CaO 质量共有: $0.28w + 0.14w = 0.42w$

A 中未变质的 CaO 的质量为: $w - 0.42w = 0.58w$

A 中 CaO 的质量分数为: $0.58w / 1.2w \times 100\% = 48.3\%$

(1 分)

2. (6 分) $C_nH_{2n+2} + (1.5n+0.5)O_2 = nCO_2 + (n+1)H_2O$,

C_nH_{2n+2} 与氧气的体积比: $1:(1.5n+0.5)$

$$30 \text{ m}^3 \text{ 空气中氧气的体积为: } 30 \text{ m}^3 \times 0.21 = 6.3 \text{ m}^3$$

(1 分)

$$\text{氧气过量的体积为: } 6.3 \text{ m}^3 - (1.5n+0.5) \text{ m}^3 = (5.8 - 1.5n) \text{ m}^3$$

(1 分)

若 $n = 1$, 氧气过量 4.3 m^3

若 $n = 2$, 氧气过量 2.8 m^3

若 $n = 3$, 氧气过量 1.3 m^3

若 $n = 4$, 氧气过量 -0.2 m^3

若 $n = 5$, 氧气过量 -1.7 m^3

(2 分)

根据题意, 两种气体的含量相近, 且 n 值仅相差 1, 所以这两种气体的分子式为 C_3H_8

和 C_4H_{10} 。

(2 分)