

## 高一化学试题

本试卷满分 100 分。考试用时 100 分钟。

注意事项:

1. 答第 I 卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 每小题选出答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。不能答在本试卷上,否则无效。
3. 可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 Al-27  
S-32 Mn-55 Fe-56 Cu-64

### 第 I 卷 (选择题 共 48 分)

一、选择题(本大题共 24 小题,每小题 2 分,共 48 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的)

1. 下列有关物质的量基本知识的理解正确的是( )
  - A. 摩尔是国际单位制的七个物理量之一
  - B. 物质的摩尔质量越大,物质的质量越大
  - C. 1mol 任何气体的摩尔体积都约是 22.4L
  - D. 1molSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>中约含 6.02×10<sup>23</sup>个硫原子
2. 下列物质在水溶液中的电离方程式正确的是( )
  - A.  $\text{KClO}_3 \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{Cl}^{5+} + \text{O}^{2-}$
  - B.  $\text{NaHSO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$
  - C.  $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + (\text{OH})_2^-$
  - D.  $\text{MgCl}_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + \text{Cl}^{2-}$
3. 下列反应既属于氧化还原反应,又属于离子反应的是( )
  - A.  $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
  - B.  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}(\text{OH})_2$
  - C.  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$
  - D.  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
4. 下列诗句或成语描述的过程包含化学变化的是( )
  - A. 铁杵磨成针
  - B. 木已成舟

C. 吹尽狂沙始到金

D. 水滴石穿

5. 下列关于物质分类的叙述中,正确的是( )

A. 冰水混合物是一种混合物

B. 盐中一定含有金属元素

C. 苛性钠、熟石灰均属于碱

D. 原子团中不可能含有金属元素

6. 下列有关仪器的性能或者使用方法的说明中正确的是( )

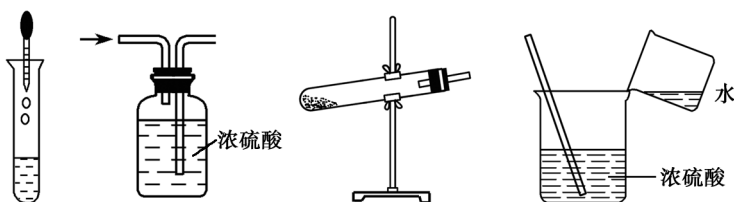
A. 试管、蒸发皿、锥形瓶既能用于直接给固体加热也能用于给溶液加热

B. 分液漏斗可用于分液操作,也能用于过滤操作

C. 容量瓶上标有温度、容量和刻度,没有所配溶液的物质的量浓度

D. 在蒸馏操作中,应将温度计水银球浸入被加热液体中

7. 如图所示操作错误的是( )



①滴加试剂    ②干燥氧气    ③加热  $\text{KClO}_3$     ④稀释浓硫酸

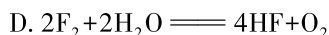
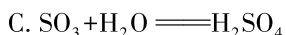
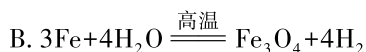
A. 只有①②

B. 只有②③

C. 只有③④

D. ①②③④全部错误

8. 下列四个反应中,水既不作氧化剂,也不作还原剂的是( )



9. 下列说法正确的是( )

A. 在化学反应中某元素由化合态变为游离态,该元素一定被还原了

B. 某物质失去的电子越多,还原性越强

C. 生成水的离子反应一定属于中和反应

D. 酸碱中和反应的离子方程式不一定是:  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$

10. 关于溶液和胶体的说法正确的是( )

A. 相同条件下,  $\text{FeCl}_3$  溶液比氢氧化铁胶体稳定

B. 溶液中的溶质能通过滤纸,但胶体中的胶粒不能通过

C.  $\text{FeCl}_3$ 溶液和氢氧化铁胶体只能通过是否具有丁达尔效应区别

D. 将  $\text{FeCl}_3$ 溶液滴入氢氧化钠溶液中可得氢氧化铁胶体

11. 下列关于物质分类的正确组合是( )

	混合物	氧化物	酸	碱	盐
A	空气	$\text{SiO}_2$	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{NaHCO}_3$
B	氢氧化铁胶体	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{CO}_3$	$\text{NaOH}$	$\text{NaCl}$
C	水煤气	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{NaHSO}_4$	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{CaCl}_2$
D	稀盐酸	$\text{CaO}$	$\text{HNO}_3$	澄清石灰水	$\text{CaCO}_3$

12. 下列说法不正确的是( )

A. 水和四氯化碳组成的混合物可用分液漏斗分离

B. 分液漏斗和容量瓶在使用前都要检漏

C. 可用酒精代替  $\text{CCl}_4$ 萃取碘水中的碘单质

D. 混合物  $\text{CaCl}_2$ 和  $\text{CaCO}_3$ 可用溶解、过滤、蒸发的方法加以分离

13. 下列说法正确的是( )

A. 同质量的  $\text{Mg}$ 、 $\text{Al}$  的物质的量肯定相同

B. 同体积的  $\text{N}_2$ 和  $\text{O}_2$ 所含的原子数肯定相同

C. 物质的量浓度相同的  $\text{NaCl}$ 和  $\text{MgCl}_2$ 溶液中,  $c(\text{Cl}^-)$ 肯定相同

D. 含相同数目氧原子的  $\text{O}_2$ 和  $\text{O}_3$ 的质量肯定相同

14. 下列除去括号内杂质的方法不正确的是( )

A.  $\text{Cu}(\text{CuO})$ :加盐酸溶解、过滤、洗涤

B.  $\text{N}_2(\text{O}_2)$ :将混合气体通过灼热的铜网

C.  $\text{CaO}(\text{CaCO}_3)$ :加足量盐酸,过滤

D.  $\text{NaCl}$ 溶液( $\text{MgCl}_2$ ):加过量  $\text{NaOH}$ 溶液,过滤后再加适量盐酸

15. 阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ 。下列说法正确的是( )

A.  $0.5 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$ 中含有的氧离子数目为  $2N_A$

B.  $6.4 \text{ g Cu}$ 与足量稀硫酸混合,转移的电子数为  $0.2N_A$

C. 标准状况下,  $2.24 \text{ L N}_2$ 和  $\text{O}_2$ 的混合气体中分子数为  $0.2N_A$

D.  $1 \text{ L } 0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{K}_2\text{SO}_4$ 溶液中含有的  $\text{K}^+$ 数目为  $0.02N_A$

16. 下列关于实验室中配制溶液的说法正确的是( )
- A. 向 100mL  $0.2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 NaCl 溶液加入 100mL 水即可得  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 NaCl 溶液
- B. 将 22.4L HCl 气体完全溶于 1L 水中即可得到  $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的稀盐酸
- C. 用 500mL 容量瓶配制  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的硫酸铜溶液,需称取 12.5g 胆矾( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )
- D. 配制溶液定容摇匀时,若发现液面低于刻度线,可再滴加少量蒸馏水至刻度线
17. 要使体积和物质的量浓度都相同的  $\text{CuCl}_2$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{FeCl}_3$  三种溶液中的金属阳离子恰好完全生成氢氧化物沉淀,则所需的  $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 NaOH 溶液的体积之比为( )
- A. 1 : 1 : 1                      B. 2 : 2 : 3                      C. 3 : 2 : 1                      D. 3 : 4 : 3
18. 下列离子方程式正确的是( )
- A. 用过量石灰水检验二氧化碳: $\text{CO}_2 + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- B. 曾青得铁则化为铜: $2\text{Fe} + 3\text{Cu}^{2+} = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cu}$
- C. 稀硫酸与氢氧化钡溶液混合: $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 铜丝伸入稀硫酸中: $\text{Cu} + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$
19. 下列离子组中的离子在指定条件下都能大量共存的是( )
- A. 无色透明溶液: $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$
- B. 使酚酞变红的溶液: $\text{K}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$
- C. 含有大量  $\text{Ca}^{2+}$  的溶液: $\text{Na}^+$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$
- D. 含有大量  $\text{Cl}^-$  的溶液: $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Ag}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$
20. 对反应  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$  的分析错误的是( )
- A.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  既是氧化剂,又是还原剂
- B. S 为氧化产物, $\text{SO}_2$  为还原产物
- C. 氧化产物与还原产物的物质的量之比为 1 : 1
- D. 在水溶液中该反应属于离子反应
21. 下列对离子或物质的检验方法及结论正确的是( )
- A. 先加入  $\text{BaCl}_2$  溶液,再加入足量的 HCl 溶液,产生了白色沉淀,溶液中一定含有大量的  $\text{SO}_4^{2-}$
- B. 加入足量的  $\text{CaCl}_2$  溶液,产生了白色沉淀,溶液中一定含有大量的  $\text{CO}_3^{2-}$



- C. 某纯净的无色气体通过无水硫酸铜,粉末变蓝,说明气体为水蒸气
- D. 先加适量的盐酸将溶液酸化,再加  $\text{AgNO}_3$  溶液,产生了白色沉淀,溶液中一定含有大量的  $\text{Cl}^-$

22. 下列有关四种基本反应类型与氧化还原反应关系的说法中正确的是( )

- A. 化合反应一定是氧化还原反应
- B. 分解反应一定不是氧化还原反应
- C. 置换反应一定是氧化还原反应
- D. 复分解反应不一定是氧化还原反应

23. 下列化学变化中,需加入氧化剂才能实现的是( )

- A.  $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2$                       B.  $\text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}$                       C.  $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$                       D.  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$

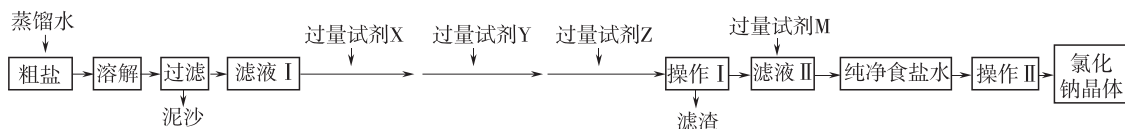
24. 8.4 g  $\text{N}_2$  与 9.6 g 某单质  $\text{R}_x$  所含原子数相同,且分子数之比为 3 : 2,则 R 的相对原子质量和  $x$  分别为( )

- A. 16 和 3                      B. 3 和 16                      C. 32 和 3                      D. 3 和 32

## 第Ⅱ卷（非选择题 共 52 分）

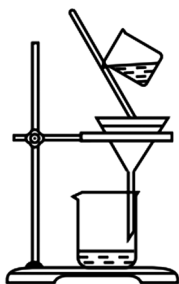
### 二、填空题(本大题共 4 小题,共 52 分)

25. (15 分) 为了除去粗盐中的不溶性杂质泥沙和可溶性杂质  $\text{CaCl}_2$ 、 $\text{MgCl}_2$  和  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  等, 某实验小组的同学们设计了如下实验操作步骤:



回答下列问题。

(1) 如图是某学生进行操作 I 的示意图, 其操作不规范的是\_\_\_\_\_ (填标号)。



- a. 漏斗末端颈尖未紧靠烧杯壁
- b. 玻璃棒用作引流
- c. 将滤纸湿润, 使其紧贴漏斗壁
- d. 滤纸边缘高出漏斗
- e. 用玻璃棒在漏斗中轻轻搅动以加快过滤速度

(2) Y 若是  $\text{NaOH}$  溶液。

① 试剂 X 为\_\_\_\_\_ (填名称), 加入 X 时发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

② 试剂 X 和 Z 的添加顺序能否颠倒? \_\_\_\_\_ (填“能”或“否”), 原因是\_\_\_\_\_。

(3) 进行操作 I 后所得滤渣的成分为\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(4)验证滤液 I 中含有  $\text{SO}_4^{2-}$  的实验方法为\_\_\_\_\_ (简要描述实验操作、现象和结论)。

(5)向滤液 II 中加入试剂 M 时,判断其“适量”的实验现象是\_\_\_\_\_,加试剂 M 时,滤液 II 中先后发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(6)操作 II 所用到的仪器除铁架台(带铁圈)、酒精灯、玻璃棒外,还必需用到\_\_\_\_\_。

26. (12 分)有 A、B、C、D 四种化合物,分别由  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$  中的两种组成,它们具有下列性质:①A 为微溶性物质;②B 不溶于水,但溶于盐酸,并可放出气体 E;③C 物质可与 A 发生复分解反应,除生成 B 外,还生成物质 D。

(1)推断 A、B、C、D 的化学式。

A. \_\_\_\_\_; B. \_\_\_\_\_; C. \_\_\_\_\_; D. \_\_\_\_\_。

(2)写出下列反应的离子方程式。

B 与盐酸反应:\_\_\_\_\_

C 与硫酸反应:\_\_\_\_\_

E(少量)与 A 的澄清溶液反应:\_\_\_\_\_

C 与 A 的澄清溶液反应:\_\_\_\_\_

27. (14 分)(1)人体正常的血红蛋白含有  $\text{Fe}^{2+}$ ,若误食亚硝酸盐(如  $\text{NaNO}_2$ ),则导致血红蛋白中的  $\text{Fe}^{2+}$  转化为  $\text{Fe}^{3+}$  而中毒,服用维生素 C 可解毒。下列叙述不正确的是\_\_\_\_\_(填序号)。

A. 亚硝酸盐被还原

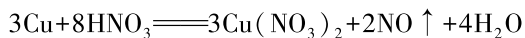
B. 维生素 C 是还原剂

C. 维生素 C 将  $\text{Fe}^{3+}$  还原为  $\text{Fe}^{2+}$

D. 亚硝酸盐是还原剂

(2) $\text{FeSO}_4$  可用于制备一种新型、高效、多功能绿色水处理剂高铁酸钾( $\text{K}_2\text{FeO}_4$ ),主要反应为: $2\text{FeSO}_4 + 6\text{Na}_2\text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{FeO}_4 + 2\text{Na}_2\text{O} + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2 \uparrow$ ,反应中的氧化剂是\_\_\_\_\_,还原剂是\_\_\_\_\_。(提示: $\text{Na}_2\text{O}_2$  中氧元素的化合价为 -1 价)

(3)已知铜在常温下能被稀硝酸溶解,其反应的化学方程式如下:



①写出该反应的离子方程式\_\_\_\_\_。

②用双线桥标出该反应电子转移的方向和数目\_\_\_\_\_。

③铜与稀硝酸发生上述反应,铜表现\_\_\_\_\_ (选填“氧化性”或“还原性”),所得溶液颜色为\_\_\_\_\_,若向该溶液中加入足量烧碱溶液可看到现象为\_\_\_\_\_。

28. (11 分) (1) 同温同压下,将甲烷( $\text{CH}_4$ )气体与氧气按体积比为 1 : 2 混合时,所得的混合气体极易爆炸,则该混合气体中甲烷的质量分数为\_\_\_\_\_。

(2) 在标准状况下,氧气的密度为\_\_\_\_\_  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。同温同压下,\_\_\_\_\_ L 的氧气与 22.4 L 的  $\text{SO}_2$  气体的质量相等。

(3) 有  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  和  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  的混合溶液,已知其中  $\text{Al}^{3+}$  的物质的量浓度为  $0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  的物质的量浓度为  $0.7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,则此溶液中  $\text{Na}^+$  的物质的量浓度为\_\_\_\_\_。

(4) 实验室欲用质量分数为 98%、密度为  $1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  的浓硫酸配制 500 mL  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的稀硫酸,试计算需用量筒量取浓硫酸的体积为\_\_\_\_\_ mL,如果实验室有最大量程分别为 15 mL、20 mL、50 mL 量筒,应选用\_\_\_\_\_ mL 量筒最好。

## 高一化学试题参考答案及评分标准

### 一、选择题(本大题共 24 小题,每小题 2 分,共 48 分。)

1. D 【解析】物质的量是国际单位制的七个物理量之一,其单位为摩尔,A 项错误;物质的质量  $m=nM$ ,故物质的质量不但和摩尔质量有关,和其物质的量也有关,B 项错误;1mol 气体的体积与气体所处的温度和压强有关,温度压强不同,体积可能不同,C 项错误。
2. B 3. C 4. D
5. C 【解析】冰水混合物只含有一种分子,为纯净物,A 项错误;盐中不一定含有金属元素,如  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,B 项错误;苛性钠为  $\text{NaOH}$ 、熟石灰为  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,均属于碱,C 项正确;原子团中可能含有金属元素,如  $\text{MnO}_4^-$ ,D 项错误。
6. C 【解析】试管既能用于给固体加热也能用于给溶液加热,蒸发皿不能用来给固体加热,A 项错误;用于过滤操作的是普通漏斗,B 项错误;容量瓶上标有温度、刻度线和容量,C 项正确;蒸馏时,温度计测量的是进入冷凝管蒸汽的温度,温度计应放在蒸馏烧瓶的支管口处,D 项错误。
7. D
8. C 【解析】反应  $\text{C}+\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{CO}+\text{H}_2$  和  $3\text{Fe}+4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4+4\text{H}_2$  中  $\text{H}_2\text{O}$  都作氧化剂;反应  $\text{SO}_3+\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$  不属于氧化还原反应,水既不作氧化剂,又不作还原剂;反应  $2\text{F}_2+2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{HF}+\text{O}_2$  中,水作还原剂。
9. D 【解析】由化合态变为游离态,可能被氧化,也可能被还原,A 项错误;还原性强弱与失去的电子数多少无关,与失电子的难易程度有关,B 项错误; $\text{CaO}+2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2+\text{H}_2\text{O}$  有水生成,但不属于中和反应,C 项错误;硫酸与氢氧化钡间的中和反应的离子方程式为  $\text{Ba}^{2+}+2\text{OH}^-+2\text{H}^++\text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4\downarrow+2\text{H}_2\text{O}$ ,D 项正确。
10. A
11. B 【解析】 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  不属于碱,而属于盐,A 项错误; $\text{NaHSO}_4$  不属于酸,而属于盐,C 项错误;澄清石灰水是混合物,不属于碱,D 项错误。
12. C 【解析】水和四氯化碳不溶,能用分液漏斗进行分离,A 项正确;用于盛装液体并带塞子的仪器使用前都需查漏,故分液漏斗和容量瓶使用前都需查漏,B 项正确;酒精和水互溶,故不能用酒精来萃取碘水中的碘,C 项错误; $\text{CaCl}_2$  和  $\text{CaCO}_3$  组成的混合物中的  $\text{CaCl}_2$  能溶于水,而  $\text{CaCO}_3$  不溶于水,能按溶解、过滤、蒸发的操作顺序分离,D 项正确。
13. D 14. C
15. D 【解析】 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  中不含  $\text{O}^{2-}$ ,A 项错误; $\text{Cu}$  与稀硫酸不反应,B 项错误;标准状况下,

2.24 L任何气体所含有的分子数都为  $0.1N_A$ , C 项错误; 由于  $K_2SO_4 = 2K^+ + SO_4^{2-}$ , 所以 1 L  $0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1} K_2SO_4$  溶液中含有的  $K^+$  数目为  $0.02N_A$ , D 项正确。

16. C

17. B 【解析】体积和物质的量浓度都相同的  $CuCl_2$ 、 $MgCl_2$ 、 $FeCl_3$  三种溶液中溶质的物质的量相等, 根据  $CuCl_2 + 2NaOH = Cu(OH)_2 \downarrow + 2NaCl$ 、 $MgCl_2 + 2NaOH = Mg(OH)_2 \downarrow + 2NaCl$ 、 $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 \downarrow + 3NaCl$ , 可知消耗的  $NaOH$  的物质的量之比为 2 : 2 : 3。

18. A 【解析】曾青得铁则化为铜是指  $Fe$  与硫酸铜溶液的反应, 生成  $FeSO_4$  和  $Cu$ , B 项错误; 稀硫酸与氢氧化钡溶液混合, 发生离子反应:  $Ba^{2+} + 2OH^- + 2H^+ + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$ , C 项错误; 铜丝伸入稀硫酸中无反应发生, D 项错误。

19. C 【解析】A 项, 含  $Cu^{2+}$  的溶液为蓝色,  $Cu^{2+}$  不能大量共存; B 项, 使酚酞变红的溶液呈碱性, 溶液中有大量的  $OH^-$ ,  $Mg^{2+}$  不能大量共存; C 项, 含有大量  $Ca^{2+}$  的溶液,  $Na^+$ 、 $HCO_3^-$ 、 $NO_3^-$ 、 $Cl^-$  都能大量共存; D 项, 含有大量  $Cl^-$  的溶液中  $Ag^+$  不能大量共存。

20. B 【解析】反应的电子转移情况为:  $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + S \downarrow + SO_2 \uparrow + H_2O$ , 根据

$$\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{失去 } 2e^-} \\ \text{Na}_2S_2O_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + S \downarrow + SO_2 \uparrow + H_2O \\ \xleftarrow{\text{得到 } 2e^-} \end{array}$$

“升失氧、降得还”可判断  $Na_2S_2O_3$  既是氧化剂, 又是还原剂, A 项正确; S 为还原产物,  $SO_2$  为氧化产物, B 项错误; 氧化产物  $SO_2$  与还原产物 S 的物质的量之比为 1 : 1, C 项正确; 该反应实际参加反应的离子是  $S_2O_3^{2-}$  和  $H^+$ , 故属于离子反应, D 项正确。

21. C 【解析】A 项, 先加入  $BaCl_2$  溶液, 再加入足量的  $HCl$  溶液, 产生了白色沉淀, 白色沉淀可能为  $AgCl$  等, 应先加盐酸, 若无白色沉淀生成, 再加  $BaCl_2$  溶液, 若有白色沉淀生成, 才可说明含有  $SO_4^{2-}$ , A 项错误; B 项, 加入足量的  $CaCl_2$  溶液, 产生了白色沉淀, 白色沉淀可能为氯化银等, 则未知溶液中不一定含有大量的  $CO_3^{2-}$ , B 项错误; C 项, 气体通过无水硫酸铜, 粉末变蓝, 则发生反应:  $CuSO_4 + 5H_2O = CuSO_4 \cdot 5H_2O$ , 可证明原气体为水蒸气, C 项正确; D 项, 加入稀盐酸酸化, 引入  $Cl^-$ , 干扰其检验, 应加硝酸酸化, D 项错误。

22. C 【解析】氧化还原反应中一定有化合价变化。根据置换反应定义判断, 置换反应一定是氧化还原反应, 复分解反应一定不是氧化还原反应。

23. A 【解析】氧化剂得电子, 氧化剂本身元素化合价降低, 需加入氧化剂才能实现的过程是物质化合价升高的过程, A 正确。

24. A 【解析】设 R 的相对原子质量为  $y$ , 根据分子数之比为 3 : 2 可列式:  $\frac{8.4}{28} : \frac{9.6}{xy} = 3 : 2$ , 再

根据原子时相同可列式:  $\frac{8.4}{28} \times 2 = \frac{9.6}{xy} x$ , 解得  $x = 3, y = 16$ 。

25. (15 分)

(1) ade (2 分)

(2) ①氯化钡溶液 (1 分)  $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$  (1 分)

②否(1分) 因  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液可同时除去  $\text{Ca}^{2+}$  和过量的  $\text{Ba}^{2+}$  (2分)

(3)  $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{BaCO}_3$  (2分)

(4) 取少量滤液 I 于试管中,向其中先加入盐酸,若无沉淀,再加入  $\text{BaCl}_2$  溶液,若有白色沉淀生成,证明其中含有  $\text{SO}_4^{2-}$  (2分)

(5) 滤液 II 中几乎无气泡冒出(1分)  $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$  (2分)

(6) 蒸发皿(1分 坩埚钳、石棉网,可填可不填)

**【解析】**粗盐中的泥沙通过溶解、过滤即可除去。而粗盐中的可溶性杂质  $\text{Mg}^{2+}$ ,可加过量的  $\text{NaOH}$  溶液除去;除去  $\text{SO}_4^{2-}$  用的是过量的  $\text{BaCl}_2$  溶液;除  $\text{Ca}^{2+}$  和过量的  $\text{Ba}^{2+}$  使用的是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液,由于加  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液的作用是除去  $\text{Ca}^{2+}$  和过量的  $\text{Ba}^{2+}$ ,故  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的加入必须在  $\text{BaCl}_2$  之后,待沉淀完全后,过滤除去生成的沉淀,此时溶液中的杂质离子是  $\text{OH}^-$  和  $\text{CO}_3^{2-}$ ,故加入过量的盐酸即可除去,然后蒸发结晶即可。

(1) 操作 I 是过滤,在过滤时,漏斗末端颈尖应紧靠烧杯壁;过滤时使用玻璃棒,起引流的作用;过滤装置中滤纸应紧贴漏斗的内壁;滤纸边缘应低于漏斗边缘;用玻璃棒搅拌易使滤纸破裂,导致过滤失败,并不能加快过滤速度,故答案选 ade。

(2) 由于  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液可同时除去  $\text{Ca}^{2+}$  和过量的  $\text{Ba}^{2+}$ ,所以  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液的加入必须在  $\text{BaCl}_2$  溶液之后,所以 X 为氯化钡溶液,氯化钡与硫酸钠发生离子反应: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$ 。

(3) 滤渣的成分有四种,分别为: $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{BaCO}_3$ 。

(4) 检验滤液 I 中是否含有  $\text{SO}_4^{2-}$  的实验方法为:取少量滤液 I 于试管中,向其中先加入盐酸,若无沉淀,再加入  $\text{BaCl}_2$  溶液,若有白色沉淀生成,证明其中含有  $\text{SO}_4^{2-}$ 。

(5) 由于  $\text{NaOH}$  的碱性强,加入盐酸时,先反应,之后加入的盐酸再与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  反应,盐酸与  $\text{NaOH}$  反应时无明显现象,而  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  反应时有气泡冒出,若无气泡冒出时,即可说明杂质已除去。

(6) 蒸发操作用到铁架台(带铁圈)、酒精灯、蒸发皿和玻璃棒、坩埚钳、石棉网。

26. (12分)

(1)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (1分)  $\text{CaCO}_3$  (1分)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (1分)  $\text{NaOH}$  (1分)

(2)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$  (2分)

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

$\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$  (2分)

$\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow$  (2分)

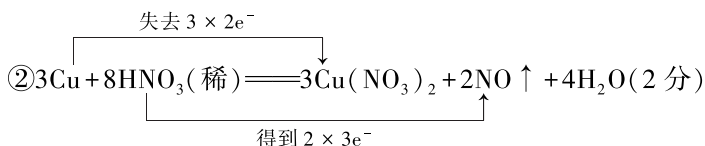
**【解析】** $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{OH}^-$  中的两种组成的物质中微溶性物质只有  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,故 A 为  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ;以上离子组成的不溶于水,可溶于盐酸的物质为  $\text{CaCO}_3$ ,则 B 为  $\text{CaCO}_3$ ;根据复分解反应发生的条件可知,③中的反应为: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ ,则 C 为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,D 为  $\text{NaOH}$ 。

27. (14分)

(1) D (2 分)

(2)  $\text{Na}_2\text{O}_2$  (1 分)      $\text{Na}_2\text{O}_2$ 、 $\text{FeSO}_4$  (2 分)

(3) ①  $3\text{Cu} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightleftharpoons 3\text{Cu}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$  (2 分)



③ 还原性 (2 分)    蓝色 (1 分)    生成蓝色 (絮状) 沉淀 (2 分)

28. (11 分)

(1) 20% (2 分)    (2) 1.43 (2 分)    44.8 (2 分)    (3)  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (2 分)    (4) 13.6 (2 分)

15 (1 分)

【解析】(1) 同温同压下, 甲烷与氧气的体积之比为 1 : 2 时, 二者的物质的量之比为 1 : 2, 甲烷所占的质量分数为  $16 \text{ g} / (16 \text{ g} + 2 \times 32 \text{ g}) \times 100\% = 20\%$ 。

(2) 在标准状况下, 由于气体摩尔体积为  $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 而  $\text{O}_2$  的摩尔质量为  $32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则标准状况下氧气的密度  $\rho = M / V_m = 32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \div 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} = 1.43 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。质量相同的  $\text{O}_2$  和  $\text{SO}_2$  的物质的量之比为 2 : 1, 而同温同压下, 两气体的物质的量之比等于其体积之比, 所以同温同压下, 与  $22.4 \text{ L SO}_2$  质量相等的  $\text{O}_2$  体积为 44.8 L。

(3) 根据电荷守恒有  $3c(\text{Al}^{3+}) + c(\text{Na}^+) = 2c(\text{SO}_4^{2-})$ , 即  $3 \times 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} + c(\text{Na}^+) = 2 \times 0.7 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 解得  $c(\text{Na}^+) = 1.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} - 1.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(4) 质量分数为 98%、密度为  $1.84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$  的浓硫酸的物质的量浓度  $c = \frac{1000 \times 1.84 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times 98\%}{98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 浓硫酸稀释前后溶质的物质的量不变, 设浓硫酸的体积为  $V$ , 所以  $18.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times V = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.5 \text{ L}$ ,  $V = 0.0136 \text{ L} = 13.6 \text{ mL}$ , 应选择 15 mL 量筒。