

# 2023 北京北师大实验中学高一 10 月月考

## 化 学

考生须知：

- 1.本试卷共 10 页，共 30 题；答题纸共 2 页。满分 100 分。考试时间 90 分钟。
- 2.在答题卡上准确填写班级、姓名、学号，贴好条形码。
- 3.试卷答案一律填写在答题卡上，在试卷上作答无效。选择题须用 2B 铅笔将选中项涂黑涂满，其他试题用黑色字迹签字笔作答。

可能用到的相对原子质：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 Al-27 S-32 Fe-56 Cu-64 Zn-65

一、选择题(本题共包括 25 小题，1~18 题每题 2 分，19~25 题每题 3 分，共 57 分)

1. 下列说法中正确的是

- A. 我国古代的技术应用中，粮食酿酒的工作原理不涉及化学反应
- B. 铁、铝、铜是制造潜艇必不可少的重要金属材料，三者均能导电，均为电解质
- C. 氯化钠在通电的情况下电离产生自由移动的离子
- D. 按制作文物的主要材料分类，青铜亚长牛尊属于金属文物

2. 下列物质的分类正确的是

选项	碱	非电解质	碱性氧化物	弱电解质
A	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
B	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	石墨	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{CO}_2$
C	KOH	$\text{CO}_2$	CaO	$\text{CH}_3\text{COOH}$
D	NaOH	蔗糖溶液	$\text{Mn}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{O}$

- A. A                      B. B                      C. C                      D. D

3. 下列对有关概念的认识，正确的是

- A. 酸性氧化物一定是非金属氧化物
- B. 溶于水形成的溶液能导电的化合物一定是电解质
- C. 胶体区别于溶液的本质是胶体有丁达尔效应
- D. 由同一种元素组成的纯净物一定是单质

4. 下列方程式与所给事实不相符的是

- A. Zn 与稀硫酸反应，产生无色气体： $\text{Zn} + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$

B. Fe 与稀盐酸反应，产生无色气体： $2\text{Fe} + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$

C. 溶有  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  的水遇热分解，放出无色气体： $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

D. 向  $\text{NaCl}$  溶液中滴加  $\text{AgNO}_3$  溶液，有白色沉淀生成： $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl} \downarrow$

5. 以浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  配制  $100\text{mL} 1.00\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$  溶液，下列实验操作不会引起实验误差的是

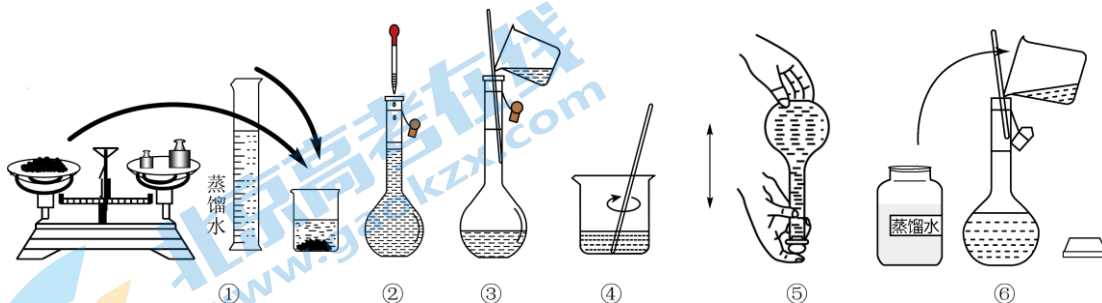
A. 容量瓶洗净后未干燥

B. 浓硫酸稀释后立即用玻璃棒引流到容量瓶中

C. 移液后未洗涤玻璃棒和烧杯

D. 定容时俯视容量瓶刻度线

6. 实验室需要使用  $240\text{mL} 0.2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuSO}_4$  溶液(配制过程如图所示)，下列说法正确的是



A. 上述操作步骤均规范正确

B. 配制操作的正确顺序为①④⑥③②⑤

C. 若用  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  固体配制，则需要称量  $12.5\text{g}$   $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  固体

D. 步骤⑤后发现液面低于刻度线，再加水定容，所配溶液的浓度会偏高

7. 随着人们对物质组成和性质研究的深入，物质分类更加多样化。下列有关说法正确的是

A.  $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{Mn}_2\text{O}_7$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  都是碱性氧化物

B. 磁铁矿、盐酸、冰水混合物都是混合物

C.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{HClO}$  都是弱电解质

D. 烧碱、纯碱、熟石灰都是碱

8. 下列离子组在指定溶液中可能大量存在的是

A. 无色透明溶液中： $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$

B.  $\text{NaHCO}_3$  溶液中： $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$

C. 酸性溶液中： $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$

D. 加入酚酞显红色的溶液中： $\text{I}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$

9. 下列说法正确的是

A.  $\text{Na}$  单质和  $\text{NaCl}$  溶液均可以导电，因此两者都是电解质

B. 乙醇溶液中含有乙醇分子，故乙醇是弱电解质

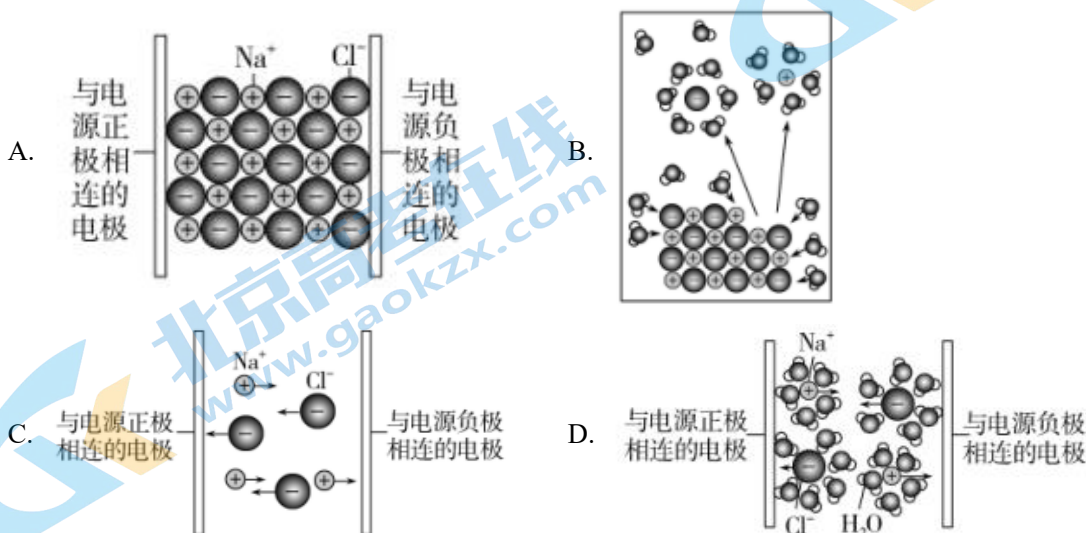
C. 熔融状态下， $1.5\text{mol} \text{NaHSO}_4$  电离产生的离子总数为  $3N_A$

D.  $50\text{mL} 2.0\text{mol/L} \text{NaCl}$  溶液中  $c(\text{Na}^+)$  与  $100\text{mL} 0.5\text{mol/L} \text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液中  $c(\text{Na}^+)$  相等

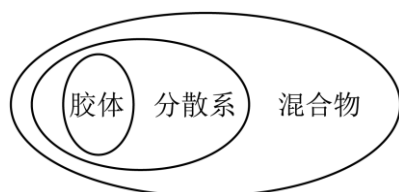
10. 下列说法正确的是

- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  既属于钠盐又属于碳酸盐, 这种分类方式叫做树状分类法
- B. 在溶液中, 强电解质的导电能力一定强于弱电解质的导电能力
- C. 虽然  $\text{BaSO}_4$  在水溶液中导电性较差, 但它是强电解质
- D. 同温同压下, 等质量的  $\text{CO}$  与  $\text{CO}_2$  的体积之比为 7: 11

11. 将氯化钠溶液通电后灯泡发亮, 下列示意图能解释该现象的是



12. 下列叙述中正确的是

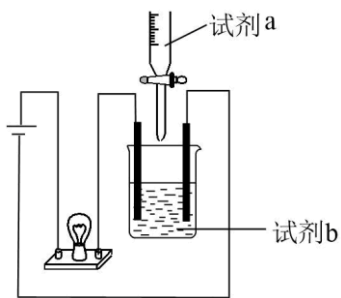


- A. 将  $\text{FeCl}_3$  饱和溶液滴入  $\text{NaOH}$  溶液中可得到  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体
- B. 石墨导电、金刚石不导电, 故二者不是同素异形体
- C. 将几滴汽油加入装有 10mL 水的试管中, 形成胶体
- D. 胶体、分散系、混合物概念间从属关系可用如图表示

13.  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是

- A. 标准状况下 22.4L 氢气与 18g 水所含分子数相等
- B. 标准状况下,  $1\text{molH}_2$  的体积约为 22.4L
- C.  $17\text{gNH}_3$  含有的原子总数为  $4N_A$
- D.  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中,  $\text{Na}^+$  的物质的量为 0.2mol

14. 用如图装置(搅拌装置略)探究溶液离子浓度变化, 灯光变化呈“亮 → 灭 → 亮”的是



	A	B	C	D
试剂 a	盐酸	硫酸	CuSO <sub>4</sub> 溶液	蔗糖溶液
试剂 b	NaOH 溶液	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 溶液	Ba(OH) <sub>2</sub> 溶液	蒸馏水

A. A                      B. B                      C. C                      D. D

15. 下列说法错误的是

- A. HClO 是弱酸，但 NaClO 是强电解质
- B. Fe(OH)<sub>3</sub> 沉淀、Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体遇氢碘酸均会发生离子反应
- C. Zn 与稀硫酸反应时，若其他条件一样，使用锌粉比使用锌粒速率更快
- D. 由 2ClO<sub>2</sub> + 2NaOH = NaClO<sub>2</sub> + NaClO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O 可知 ClO<sub>2</sub> 为酸性氧化物

16. 下列物质的转化在给定条件下不能实现的是

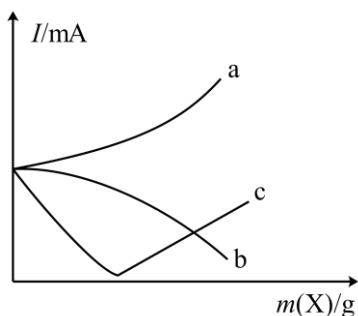
- ① Na  $\xrightarrow{O_2}$  Na<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{CO_2}$  Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- ② MgO  $\xrightarrow{HCl}$  MgCl<sub>2</sub>  $\xrightarrow{H_2SO_4}$  MgSO<sub>4</sub>
- ③ Fe  $\xrightarrow[\text{点燃}]{O_2}$  Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  $\xrightarrow{H_2SO_4}$  Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
- ④ SiO<sub>2</sub>  $\xrightarrow{NaOH}$  Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>  $\xrightarrow{HCl}$  H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> (弱酸)

A. ①②                      B. ③④                      C. ②③                      D. ①④

17. 将硫酸钠、氯化镁的混合物放入水中完全溶解，所得溶液中钠离子和镁离子的数量比为 4: 5，则氯离子和硫酸根离子的数量比是 ( )

A. 1: 3                      B. 3: 2                      C. 8: 3                      D. 5: 1

18. 向等体积、等浓度的稀硫酸 a、b、c 中分别加入(或通入)HCl 气体、Ba(OH)<sub>2</sub> 固体、H<sub>2</sub>O 三种物质，加入物质(X)的质量与溶液导电能力(用电流强度 I 表示)的关系如图。下列说法正确的是



A. a 中加入的物质是  $H_2O$

B. b 中加入的物质是  $HCl$  气体

C. c 中加入的物质是  $Ba(OH)_2$

D. c 中硫酸与加入物质反应的产物均不是电解质

19. 有四瓶无色溶液，他们分别是：①稀盐酸②稀硫酸③氢氧化钠溶液④硫酸钠溶液。某实验小组分别对四种溶液进行了一系列实验，结果如下表：

实验操作	甲	乙	丙	丁
加入无色酚酞试液	不变色	变红	不变色	不变色
加入硝酸钡溶液	白色沉淀	无明显现象	白色沉淀	无明显现象
加入锌粒	无明显现象	无明显现象	产生无色气体	产生无色气体

则对应甲、乙、丙、丁顺序的四种物质是

A. ②③④①

B. ④③②①

C. ③④①②

D. ①②④③

20. 下列“实验结论”与“实验操作及现象”不相符的一组是

选项	实验操作及现象	实验结论
A	向某溶液中加入紫色石蕊溶液，变红	该溶液显酸性
B	向某溶液中加入 $AgNO_3$ 溶液，有白色沉淀生成	该溶液中含有 $Cl^-$
C	向某溶液中加入稀盐酸，有无色气体产生	溶液中可能有 $CO_3^{2-}$
D	向某溶液中加入足量稀盐酸，无明显现象，再加入 $BaCl_2$ 溶液，有白色沉淀产生	该溶液中含有 $SO_4^{2-}$

A. A

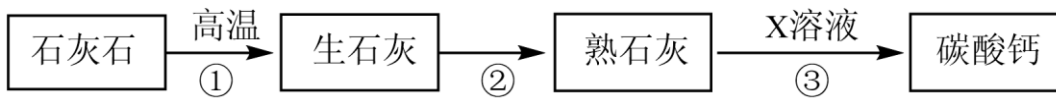
B. B

C. C

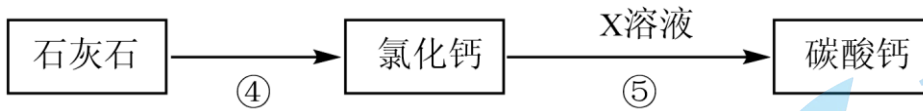
D. D

21. 由等质量的石灰石制备碳酸钙的两种实验方案如下(部分反应物或反应条件略)。

方案甲：



方案乙：



下列说法正确的是

A. 上述两方案中有元素化合价发生了改变

B. X 可以是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

C. ④的离子方程式是  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

D. 若每一步均完全转化，则方案乙一定比方案甲的二氧化碳排放少

22. Brønsted-Lowry 认为，凡是能给出质子(质子即  $\text{H}^+$ )的分子或离子都是质子的给体，称为酸；凡是能与质子结合的分子或离子都是质子的受体，称为碱，即： $\text{酸} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{碱}$ ，其中左边的酸是右边碱的共轭酸，而右边的碱则是左边酸的共轭碱，彼此联系在一起叫做共轭酸碱对。共轭酸的酸性越强，其共轭碱就越弱。相同条件下，已知碱性由强到弱： $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaClO} > \text{NaHCO}_3 > \text{Na}_2\text{SO}_4$ ，以下说法不正确的是

A. 根据该理论， $\text{NaHCO}_3$  既属于酸，也属于碱

B. 物质酸性由强到弱： $\text{NaHSO}_4 > \text{HClO} > \text{NaHCO}_3$

C. 物质酸性由强到弱： $\text{HClO} > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{NaHSO}_4$

D. 向  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  中通入少量  $\text{CO}_2$ ： $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{HClO}$

23. 在两个等质量的烧杯中，分别装有质量相等的稀硫酸和稀盐酸，两溶液中所含的硫酸和盐酸的物质的量相等。向两烧杯中加入等质量的锌粒，完全反应后，两烧杯中生成不等量的氢气。则下列说法正确的是

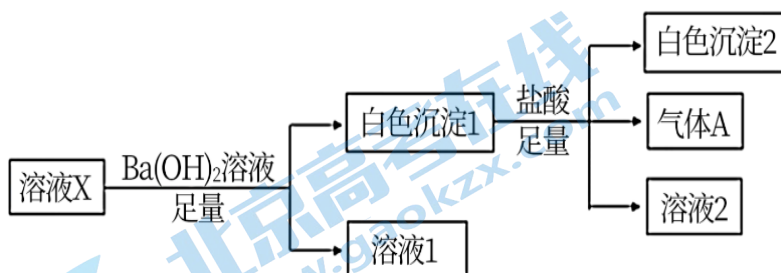
A. 装硫酸的烧杯中锌有剩余

B. 装盐酸的烧杯中产生的氢气更多

C. 盐酸有剩余

D. 完全反应后，装盐酸的烧杯质量较大

24. 某溶液 X 中可能含有下列离子中的若干种  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 。为了确定该溶液的组成，取一定体积的上述溶液，进行了如下实验，下列说法正确的是



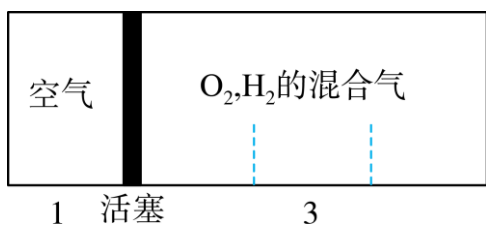
A. 白色沉淀 1 是硫酸钡

B. 溶液 2 中滴入硝酸酸化了的硝酸银溶液，若生成白色沉淀，说明溶液 X 中含有  $\text{Cl}^-$

C. 溶液 X 中可能存在  $\text{Mg}^{2+}$ ，一定不存在  $\text{Cu}^{2+}$

D. 溶液 X 中存在  $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$

25. 如图所示装置，密闭容器内分别充入空气和  $\text{H}_2$ 、 $\text{O}_2$  的混合气体在可移动的活塞两边，在室温下若将  $\text{H}_2$ 、 $\text{O}_2$  的混合气体点燃引爆，活塞先左弹，恢复室温后，活塞右滑停留于容器的中央，则原来  $\text{H}_2$ 、 $\text{O}_2$  的体积比最接近于 ( )



A. 5: 2

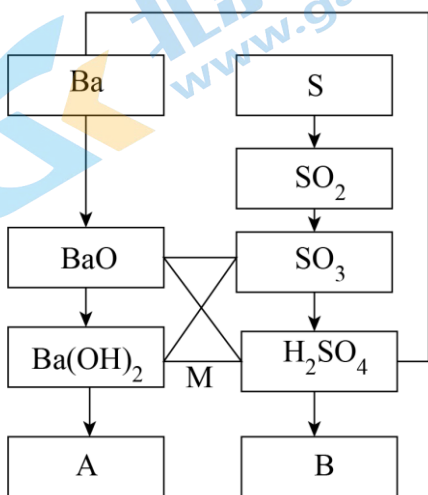
B. 4: 5

C. 4: 7

D. 2: 7

## 二、填空题(本题共包括 5 小题，共 43 分)

26. 某学习小组想利用无机反应规律来制备  $\text{BaSO}_4$ ，请你完成下面的方案设计(图中的连线表示能够制备硫酸钡的路线。)



(1)  $\text{SO}_3$  属于 \_\_\_\_\_ (填“碱性”或“酸性”)氧化物。写出图中连线 M 对应的化学方程式：  
\_\_\_\_\_。

(2) 在现有基础上继续寻找新的制备方案，写出图中符合条件的 A、B 两个物质的化学式：

A \_\_\_\_\_； B \_\_\_\_\_ (各写出一种即可)。

(3) ①参照图示，在图中连出其它能制备  $\text{BaSO}_4$  的线(一种即可) \_\_\_\_\_。

②根据填写的 A、B 物质，写出新画的连线对应的离子方程式：\_\_\_\_\_。

27. 完成下列填空。

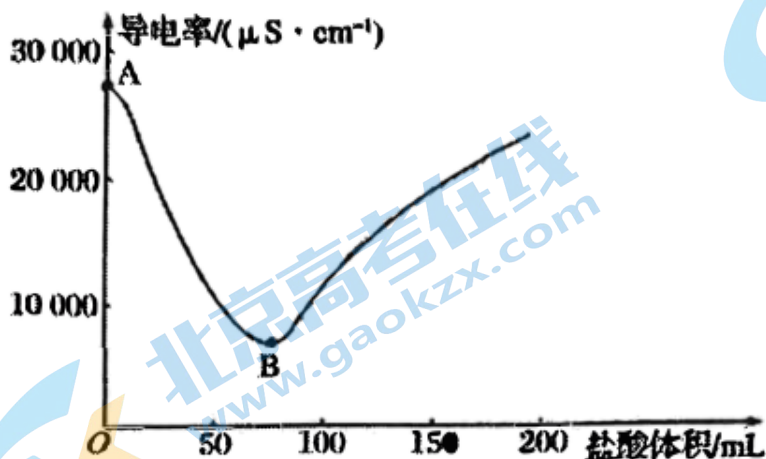
(1)  $3.01 \times 10^{23}$  个  $\text{CO}_2$  的物质的量为 \_\_\_\_\_ mol。相同条件下，等质量的  $\text{CH}_4$  和  $\text{O}_2$  所含的原子个数之比为 \_\_\_\_\_，密度之比为 \_\_\_\_\_。

(2) 标准状况下，\_\_\_\_\_  $\text{gO}_2$  和  $2\text{molCO}_2$  占有相同的体积；标况下，体积相同的  $\text{HCl}$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{O}_2$  气体中，物质的量之比为 \_\_\_\_\_，所含原子数最多的是 \_\_\_\_\_，质量最大的是 \_\_\_\_\_。

(3) 向  $2.84\text{gNa}_2\text{SO}_4$  中加水至  $100\text{mL}$ ，所得  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液的物质的量浓度为\_\_\_\_\_，取出  $20\text{mL}$ ，所含  $\text{Na}^+$  的物质的量浓度为\_\_\_\_\_， $\text{SO}_4^{2-}$  的数量为\_\_\_\_\_。

28. 科学研究中观察到的宏观现象能反映微观本质。例如，我们可以通过测定溶液导电率来探查溶液中自由移动的离子浓度，还可以通过沉淀或气体反应检验某些特征离子的存在。

I. 某小组在探究  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液与稀盐酸反应的实质。向  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中匀速滴加同浓度盐酸，测得溶液导电率的变化如图所示，回答下列问题：



(1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  在水中以离子形式存在的实验证据是\_\_\_\_\_。  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  的电离方程式为\_\_\_\_\_。

(2) A~B 段发生反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 下列化学反应与该反应可以用同一个离子方程式表示的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

①  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$

②  $\text{NaOH}$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$

③  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  和  $\text{HNO}_3$

(4) 下列过程的导电率变化图像与上述图像类似的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

① 向  $1\text{mol/LAgNO}_3$  溶液中持续滴加  $0.5\text{mol/L}$  盐酸

② 向  $1\text{mol/LNaOH}$  溶液中加入少量  $\text{KNO}_3$  固体

③ 向饱和石灰水中不断通入  $\text{CO}_2$

④ 向  $1\text{mol/LMgSO}_4$  溶液中持续滴加  $1\text{mol/LKOH}$  溶液

II. 有一包白色粉末，其中可能含有  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{MgCl}_2$ 、 $\text{K}_2\text{CO}_3$ 。为探究其成分进行如下实验：

a. 取一定量粉末加入水中、振荡。有白色沉淀生成；

b. 向 a 的悬浊液中加入足量稀硝酸，白色沉淀完全消失，没有气泡产生；

c. 向 b 的上层清液中滴入  $\text{AgNO}_3$  溶液，有白色沉淀产生。

(5) 根据上述实验事实，回答下列问题：

① 白色粉末的成分为：\_\_\_\_\_ (写化学式)。



②写出各步变化的离子方程式:

a. \_\_\_\_\_; b. \_\_\_\_\_; c. \_\_\_\_\_。

29. 回答下列问题。

I. 纳米磁珠(纳米  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) 颗粒中含有人体代谢生长必需的微量元素铁, 不含其他有毒的金属元素, 可以用于对比增强磁共振成像、免疫检测、组织修复、药物运输和细胞分离等方面。

【查阅资料】

$\text{Fe}_3\text{O}_4$  为黑色固体, 硬度较大, 有磁性, 不溶于  $\frac{\text{水}}{\text{①}}$ 、碱和  $\frac{\text{酒精}}{\text{②}}$ , 纳米  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  在潮湿的  $\frac{\text{空气}}{\text{③}}$  中容易被

$\frac{\text{O}_2}{\text{④}}$  氧化, 高温下被  $\text{O}_2$  氧化成  $\frac{\text{Fe}_2\text{O}_3}{\text{⑤}}$ , 溶于  $\frac{\text{HCl}}{\text{⑥}}$  溶液中, 生成  $\frac{\text{FeCl}_2}{\text{⑦}}$  和  $\frac{\text{FeCl}_3}{\text{⑧}}$ 。向含有一定配比的

$\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{Fe}^{3+}$  的混合盐溶液中, 加入过量的碱性物质, 如  $\frac{\text{NaOH}}{\text{⑨}}$ 、 $\frac{\text{氨水}}{\text{⑩}}$ , 使其达到某个 pH 范围, 在适当的温度和高速搅拌下发生反应合成纳米  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  颗粒。

(1) ①~⑩, 能导电的是 \_\_\_\_\_ (填编号, 后同), 属于非电解质的是 \_\_\_\_\_; ⑥~⑩中, 属于强电解质的是 \_\_\_\_\_。

(2) 将⑥气体通入⑩, 写出发生反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。

II. 空气与我们的生存息息相关。是主要的大气污染物之一,  $\text{CO}_2$  是主要的温室气体。

(3)  $\text{SO}_2$  属于酸性氧化物, 下列物质中可以与其发生反应的是 \_\_\_\_\_。

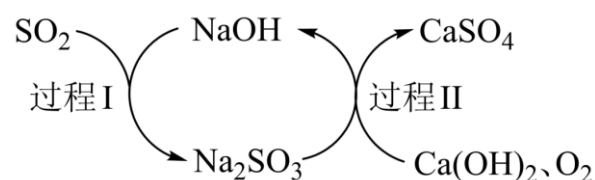
A.  $\text{Na}_2\text{O}$

B.  $\text{NaCl}$

C.  $\text{CO}_2$

D.  $\text{H}_2\text{O}$

(4) 双碱法脱硫过程如下图所示。



①  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  的电离方程式是 \_\_\_\_\_。

②下列反应中, 能用同一离子方程式表示的是 \_\_\_\_\_ (填序号)。

A.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液和稀  $\text{CH}_3\text{COOH}$  B.  $\text{NaOH}$  和稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$

C.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  溶液与稀  $\text{HNO}_3$  D.  $\text{NaOH}$  和稀盐酸

③过程 I 的离子方程式是 \_\_\_\_\_。

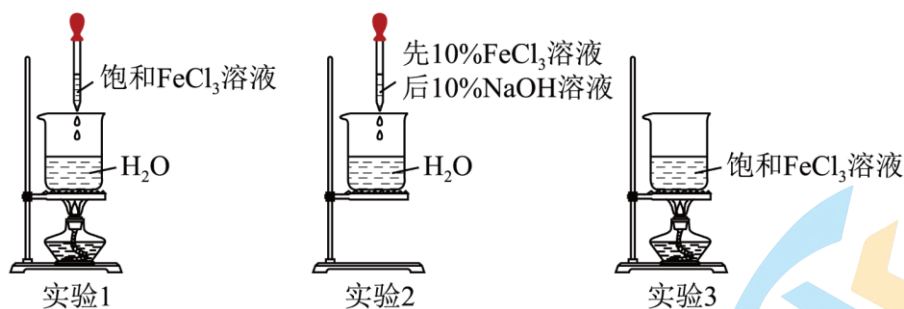
④双碱法脱硫过程中, 循环利用的物质是 \_\_\_\_\_ (填化学式)。

(5) 我国科学家研发了一种室温下“可呼吸”的  $\text{Na}-\text{CO}_2$  充电电池。电池的总反应为:

$3\text{CO}_2 + 4\text{Na} = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{C}$ 。该电池消耗 9.2g Na 时, 可以消耗标准状况下二氧化碳的体积是

\_\_\_\_\_ L。

30. 实验小组探究  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体的制备方法及其性质。



制备  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体

实验	实验操作	丁达尔效应
1	向 40mL 沸腾的蒸馏水中滴入 5 滴饱和 $\text{FeCl}_3$ 溶液(浓度约为 30%)	迅速出现
2	向 40mL 蒸馏水中滴入 5 滴 10% $\text{FeCl}_3$ 溶液, 然后滴入 1 滴 10% $\text{NaOH}$ 溶液, 边滴边搅拌	迅速出现
3	加热 40mL 饱和 $\text{FeCl}_3$ 溶液	一段时间后出现

(1) ①实验 1, 生成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体和 \_\_\_\_\_ (填化学式, 后同)。

②实验 2 与实验 1 对比, 优点是 \_\_\_\_\_ (写出 1 条即可)。

③综合上述实验: 制备  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体时, 提供  $\text{OH}^-$  的物质可以是  $\text{H}_2\text{O}$  或 \_\_\_\_\_, 控制反应条件即可制得。

$\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体的性质

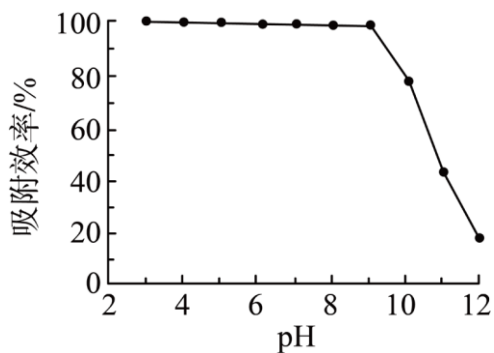
资料: I.  $\text{pH} > 10$  时,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体溶解。

II. 固体  $\text{FeCl}_3$  易升华(物质从固态不经过液态直接变成气态的过程)。

实验 4. 取 5mL 实验 3 得到的液体于蒸发皿中, 继续加热, 待蒸发皿中液体变为粘稠状, 罩上漏斗, 可观察到漏斗内出现棕褐色的烟, 且有棕褐色固体附着在漏斗的内壁上。继续加热, 蒸发皿中最终得到红棕色固体。

(2) ①根据资料, 推测漏斗内棕褐色的烟中主要含有 \_\_\_\_\_ (填化学式)。

②研究表明:  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体可净化水中的砷酸( $\text{H}_3\text{AsO}_4$ ), 砷酸浓度较低时以吸附为主, 砷酸浓度较高时以反应为主。不同 pH 时, 测得溶液中  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体对砷酸的吸附效率如图。pH 为 3~9 时,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体对砷酸的吸附效率高, pH 较高时, 吸附效率降低的原因是 \_\_\_\_\_。



③去除水中高浓度砷酸的原理是  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体与砷酸反应生成砷酸铁( $\text{FeAsO}_4$ )沉淀, 化学方程式是

\_\_\_\_\_。

## 参考答案

### 一、选择题(本题共包括 25 小题, 1~18 题每题 2 分, 19~25 题每题 3 分, 共 57 分)

#### 1. 【答案】D

【详解】A. 粮食酿酒中有乙醇等新物质生成, 涉及化学反应, A 错误;

B. 铁、铝、铜都是单质, 不属于电解质, B 错误;

C. 氯化钠在通电的情况下不能导电, 无法电离产生自由移动的离子, C 错误;

D. 青铜亚长牛尊为青铜器, 由铜、铅、锡等金属组成, 属于金属文物, D 正确;

故答案选 D。

#### 2. 【答案】C

【详解】A. 碳酸钠是盐不是碱, A 错误;

B. 石墨是碳的单质, 既不是电解质也不是非电解质, 二氧化碳是非电解质, B 错误;

C. C 选项物质的分类正确, C 正确;

D. 蔗糖溶液为混合物, 不是非电解质, D 错误;

故答案选 C。

#### 3. 【答案】D

【详解】A. 酸性氧化物不一定是非金属氧化物, 例如  $Mn_2O_7$  是酸性氧化物, 但是金属氧化物, 故 A 错误;

B. 电解质指在水溶液或熔融状态下, 自身能发生电离, 从而可以导电的化合物, 有的化合物溶于水, 自身不能电离, 而是与水反应的生成物发生电离, 例如  $CO_2$ , 虽然其水溶液也能导电, 但  $CO_2$  属于非电解质, 故 B 错误;

C. 溶液和胶体的本质区别是分散质的大小不一样, 胶体的分散质粒径是 1-100nm, 溶液分散质粒径  $<1nm$ , 故 C 错误;

D. 单质是由同种元素组成的纯净物, 故 D 正确;

故选 D。

#### 4. 【答案】B

【详解】A. Zn 与稀硫酸反应生成氢气和锌离子, 离子方程式正确, A 正确;

B. Fe 与盐酸反应生成亚铁离子而不是铁离子, 化学方程式为  $Fe+2HCl=FeCl_2+H_2\uparrow$ , B 错误;

C. 溶有碳酸氢钙的水遇热分解, 碳酸氢钙分解生成碳酸钙、水和二氧化碳, 有无色气体放出, C 正确;

D. NaCl 溶液中滴加硝酸银溶液生成氯化银白色沉淀, 离子方程式正确, D 正确;

故答案选 B。

#### 5. 【答案】A

【详解】A. 容量瓶洗净后未干燥, 不影响  $H_2SO_4$  的物质的量, 不影响溶液最终定容的体积, 不影响最终配制的溶液浓度, 故 A 正确;

B. 浓硫酸稀释后未冷却, 立即用玻璃棒引流到容量瓶中, 会导致最终定容的溶液体积偏小, 溶液浓度偏

大，故 B 错误；

C. 移液后未洗涤玻璃棒和烧杯，导致溶质  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的物质的量偏小，最终配制的溶液浓度偏小，故 C 错误；

D. 定容时俯视容量瓶刻度线，导致溶液体积偏小，配制的溶液浓度偏大，故 D 错误；

故选 A。

#### 6. 【答案】C

【详解】A. 图②中胶头滴管不应该伸入容量瓶内，A 错误；

B. 配制操作的步骤为：称量、溶解、转移、洗涤、定容、摇匀，则正确顺序为①④③⑥②⑤，B 错误；

C. 选用 250mL 容量瓶， $m=c \times V \times M=0.2\text{mol/L} \times 0.25\text{L} \times 250\text{g/mol}=12.5\text{g}$ ，C 正确；

D. 步骤⑤后发现液面低于刻度线，再加水定容相当于对溶液稀释，所配溶液的浓度会偏低，D 错误；

故选 C。

#### 7. 【答案】C

【详解】A.  $\text{Mn}_2\text{O}_7$  是酸性氧化物不是碱性氧化物，A 错误；

B. 冰水混合物只有  $\text{H}_2\text{O}$  一种物质，属于纯净物，B 错误；

C. 醋酸、一水合氨和  $\text{HClO}$  在水溶液中不能完全电离，都是弱电解质，C 正确；

D. 纯碱是盐不是碱，D 错误；

故答案选 C。

#### 8. 【答案】B

【详解】A.  $\text{MnO}_4^-$  离子为紫色，故 A 错误；

B.  $\text{NaHCO}_3$  溶液中  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ ，可以共存，故 B 正确；

C. 酸性溶液中含大量的  $\text{H}^+$ ， $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$  均不能与  $\text{H}^+$  共存，故 C 错误；

D. 加入酚酞显红色的溶液中含大量的  $\text{OH}^-$ ， $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$  均不能与  $\text{OH}^-$  共存，故 D 错误；

故选 B。

#### 9. 【答案】C

【详解】A.  $\text{Na}$  为单质， $\text{NaCl}$  溶液为混合物，两者都不是电解质，A 错误；

B. 乙醇溶液为混合物，不是电解质也不是非电解质，B 错误；

C. 熔融状态下， $\text{NaHSO}_4$  电离生成  $\text{Na}^+$  和  $\text{HSO}_4^-$ ， $1.5\text{molNaHSO}_4$  电离产生的离子总数为  $3\text{mol}$ ，C 正确；

D.  $50\text{mL}2\text{mol/L}$  的  $\text{NaCl}$  中  $c(\text{Na}^+)=2\text{mol/L}$ ， $100\text{mL}0.5\text{mol/L}$  的  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液中  $c(\text{Na}^+)=1\text{mol/L}$ ，D 错误；

故答案选 C。

#### 10. 【答案】C

【详解】A. 碳酸钠既属于钠盐又属于碳酸盐，这种分类方法为交叉分类法，A 错误；

B. 强电解质的导电能力不一定强于弱电解质，如强电解质浓度较低而弱电解质浓度较高时，弱电解质的导电能力强于强电解质，B 错误；

C. 硫酸钡难溶于水在水溶液中导电性较差，但是硫酸钡是强电解质，C 正确；

D. 同温同压下, 等质量的 CO 和 CO<sub>2</sub> 的物质的量之比为  $\frac{1}{28} : \frac{1}{44} = 11:7$ , 则两者的体积比为 11:7, D 错误;

故答案选 C。

11. 【答案】D

【详解】氯化钠固体溶于水电离出钠离子和氯离子, 结合水分子得到水合离子, 阴阳离子定向移动溶液能导电, 则通电后灯泡发亮, 故选: D。

12. 【答案】D

【详解】A. 制备 Fe(OH)<sub>3</sub> 胶体的正确操作是向沸腾的蒸馏水中逐滴加入 1-2mL 饱和氯化铁溶液, 继续煮沸至液体呈红褐色, 停止加热, 得到氢氧化铁胶体, 故 A 错误;

B. 石墨、金刚石是碳元素组成的不同单质, 二者是同素异形体, 故 B 错误;

C. 将几滴汽油加入装有 10mL 水的试管中, 振荡后形成的是乳浊液, 故 C 错误;

D. 胶体属于分散系的一种, 分散系属于混合物, 符合图中关系, 故 D 正确;

故选 D。

13. 【答案】D

【详解】A.  $n(\text{H}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{22.4\text{L}}{22.4\text{L/mol}} = 1\text{mol}$ ,  $n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{18\text{g}}{18\text{g/mol}} = 1\text{mol}$ , 故 A 正确;

B. 根据  $n(\text{H}_2) = \frac{V}{V_m} = 1\text{mol}$ , 得标准状况下, 1molH<sub>2</sub> 的体积约为 22.4L, 故 B 正确;

C.  $n(\text{NH}_3) = \frac{m}{M} = \frac{17\text{g}}{17\text{g/mol}} = 1\text{mol}$ , 含有的原子总数为  $4N_A$ , 故 C 正确;

D. 题目中只给出溶液浓度, 没有给出溶液的体积, 无法计算 Na<sup>+</sup> 的物质的量, 故 D 错误;

故选 D。

14. 【答案】C

【分析】溶液导电性强弱与离子浓度成正比, 实验时灯泡能出现由‘亮-灭-亮’, 说明在滴加溶液过程中导致离子浓度减小, 最终为 0, 再继续滴加溶液, 离子浓度逐渐增大。

【详解】A. NaOH 为强电解质, 盐酸滴入 NaOH 溶液中, 发生反应生成氯化钠和水, 恰好反应时溶质为 NaCl, 溶液导电性不为 0, 不会出现灯熄灭现象, 故 A 错误;

B. 硫酸与 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 反应生成硫酸钠和二氧化碳和水, 恰好反应时溶质为 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 还有较大的离子浓度, 溶液导电性不为 0, 不会出现灯熄灭现象, 故 B 错误;

C. Ba(OH)<sub>2</sub> 为强电解质其溶液能导电因此灯为亮, CuSO<sub>4</sub> 与 Ba(OH)<sub>2</sub> 反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸钡沉淀, 恰好反应时溶液中离子浓度几乎为 0, 灯光熄灭, 继续滴加 CuSO<sub>4</sub> 溶液灯变亮, 则灯光出现‘亮-灭-亮’现象, 故 C 正确;

D. 蒸馏水不能使灯光变量, 蔗糖为非电解质, 其溶液不能导电, 向蒸馏水中滴加蔗糖溶液, 灯光一直保

持熄灭状态，故 D 错误；

故选：C。

15. 【答案】D

【详解】A. HClO 在水溶液中不完全电离为弱酸，NaClO 在水中完全电离为强电解质，A 正确；  
B. 氢氧化铁沉淀、氢氧化铁胶体都能与 HI 发生离子反应生成碘单质、亚铁离子和水，B 正确；  
C. Zn 粉相较于 Zn 粒，与硫酸的接触面积更大，故使用锌粉比使用锌粒反应速率更快，C 正确；  
D. 酸性氧化物与碱反应只能生成一种盐和水，ClO<sub>2</sub> 与碱反应生成了两种盐，ClO<sub>2</sub> 不是酸性氧化物，D 错误；

故答案选 D。

16. 【答案】C

【详解】①Na 与 O<sub>2</sub> 反应生成 Na<sub>2</sub>O，Na<sub>2</sub>O 与 CO<sub>2</sub> 反应生成 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>，故①能实现；  
②MgO 与 HCl 发生复分解反应生成 MgCl<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>O，MgCl<sub>2</sub> 与 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 不发生反应，故②不能实现；  
③Fe 在 O<sub>2</sub> 中点燃生成 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>，故③不能实现；  
④SiO<sub>2</sub> 与 NaOH 反应生成 Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>O，Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 与盐酸反应生成 H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> 和 NaCl，故④能实现；  
故选 C。

17. 【答案】D

【详解】Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>~2Na<sup>+</sup>~SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>，MgCl<sub>2</sub>~Mg<sup>2+</sup>~2Cl<sup>-</sup>，已知 n(Na<sup>+</sup>): n(Mg<sup>2+</sup>)=4: 5，则 n(Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>):  
n(MgCl<sub>2</sub>)=2: 5，n(Cl<sup>-</sup>): n(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)=10: 2=5: 1，答案选 D。

18. 【答案】C

【详解】A. 若 a 中加入的物质是 H<sub>2</sub>O，则稀硫酸的浓度降低，离子浓度减小，导电能力减弱，与曲线不相符，应该为曲线 b，选项 A 错误；  
B. 若 b 中加入的物质是 HCl 气体，溶于水电离出氢离子和氯离子，溶液中离子浓度增大，导电能力增强，与曲线不相符，应该为曲线 a，选项 B 错误；  
C. 若 c 中加入的物质是 Ba(OH)<sub>2</sub>，反应生成硫酸钡沉淀和水，离子浓度减小，当 Ba(OH)<sub>2</sub> 过量时离子浓度又增大，导电能力先减弱后增强，与曲线相符，选项 C 正确；  
D. c 中硫酸与加入物质 Ba(OH)<sub>2</sub> 反应的产物为硫酸钡和水，均是电解质，选项 D 错误；

答案选 C。

19. 【答案】B

【详解】由加入无色酚酞试液，乙溶液变红可知，乙溶液为氢氧化钠溶液；由加入硝酸钡溶液，甲、丙溶液中生成白色沉淀，丁溶液无明显现象可知，丁溶液为稀盐酸，由加入锌粒，甲溶液无明显现象，丙溶液中产生无色气体可知，甲溶液为硫酸钠溶液、丙溶液为稀硫酸，则对应甲、乙、丙、丁顺序的四种物质是④③②①，故选 B。

20. 【答案】B

【详解】A. 石蕊遇酸变红，向某溶液中加入紫色石蕊溶液，变红，说明该溶液显酸性，“实验结论”与“实

验操作及现象”相符，故 A 不选；

B. 向某溶液中加入  $\text{AgNO}_3$  溶液，有白色沉淀生成，白色沉淀可能是  $\text{AgCl}$ ，也可能是  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$  等，“实验结论”与“实验操作及现象”不相符，故 B 选；

C.  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$  等可与稀盐酸反应生成无色气体  $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$  等，“实验结论”与“实验操作及现象”相符，故 C 不选；

D. 向某溶液中加入足量稀盐酸，无明显现象，再加入  $\text{BaCl}_2$  溶液，有白色沉淀产生，说明该溶液中含有  $\text{SO}_4^{2-}$ ，“实验结论”与“实验操作及现象”相符，故 D 不选；

故选 B。

21. 【答案】B

【详解】A. 上述两个方案中均没有元素化合价发生变化，A 错误；

B. 氢氧化钙能与碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀，X 可以为碳酸钠，B 正确；

C. 碳酸钙为沉淀，不能拆成离子的形式，④的离子方程式为  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ ，C 错误；

D. 若每一步均完全转化，根据元素守恒，方案乙和方案甲二氧化碳排放一样多，D 错误；

故答案选 B。

22. 【答案】C

【详解】A. 根据该理论， $\text{HCO}_3^-$  既可以给出  $\text{H}^+$ ，也可以与  $\text{H}^+$  结合，则  $\text{NaHCO}_3$  既属于酸，也属于碱，故 A 正确；

B. 共轭酸的酸性越强，其共轭碱就越弱，已知共轭碱的碱性由强到弱： $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaClO} > \text{Na}_2\text{SO}_4$ ，则共轭酸的酸性由强到弱为： $\text{NaHSO}_4 > \text{HClO} > \text{NaHCO}_3$ ，故 B 正确；

C. 碱性由强到弱： $\text{NaClO} > \text{NaHCO}_3 > \text{Na}_2\text{SO}_4$ ，则共轭酸的酸性由强到弱：

$\text{NaHSO}_4 > \text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HClO}$ ，故 C 错误；

D. 根据酸性  $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HClO} > \text{HCO}_3^-$ ，则向  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  中通入少量  $\text{CO}_2$ ：

$\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{HClO}$ ，故 D 正确；

故选 C。

23. 【答案】D

【分析】两烧杯中生成不等量的氢气，说明参加反应的 Zn 的量不相等，而  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HCl}$  的物质的量相等，由方程式  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ 、 $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ ，可知与盐酸反应的  $\text{HCl}$  不足，而与硫酸反应的 Zn 完全反应或有剩余。

【详解】A. 由方程式  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\uparrow$ 、 $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ ，可知相同量的 Zn 反应消耗  $\text{HCl}$  更多，两烧杯中生成不等量的氢气，说明参加反应的 Zn 的量不相等，而  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HCl}$  的物质的量相等，与盐酸反应的  $\text{HCl}$  不足，而与硫酸反应的 Zn 完全反应或有剩余，故 A 错误；

B. 与硫酸反应的 Zn 多，则装硫酸的烧杯中产生的氢气更多，故 B 错误；

C. Zn 与盐酸的反应中，盐酸完全反应，Zn 有剩余，故 C 错误；



D. Zn 与盐酸反应生成的氢气更少, 根据质量守恒定律, 可知完全反应后, 装盐酸的烧杯质量较大, 故 D 正确;

故选: D。

24. 【答案】D

【分析】根据题意及实验现象, 由于盐酸足量, 不溶于盐酸的沉淀只能是  $\text{BaSO}_4$ , 即白色沉淀 2 为  $\text{BaSO}_4$ , 能够与盐酸产生气体的沉淀只能是  $\text{BaCO}_3$ , 因此白色沉淀 1 中有  $\text{BaCO}_3$ , 即原溶液中一定有  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 。根据离子共存的条件, 则原溶液中不能有  $\text{Mg}^{2+}$  和  $\text{Cu}^{2+}$ , 再根据溶液电荷守恒, 则原溶液中一定存在  $\text{Na}^+$ , 而  $\text{Cl}^-$  则无法确定。

【详解】A. 由分析可知, 白色沉淀 1 是  $\text{BaSO}_4$  和  $\text{BaCO}_3$  的混合物, A 项错误。

B. 由于事先加入盐酸引进了  $\text{Cl}^-$ , 无法判断原溶液 X 也含有  $\text{Cl}^-$ , B 项错误。

C. 由分析可知, 原溶液 X 中不存在  $\text{Mg}^{2+}$  和  $\text{Cu}^{2+}$ , C 项错误。

D. 由分析可知, D 项正确。

答案选 D。

25. 【答案】B

【详解】反应前左右压强都相等, 气体的物质的量之比等于体积之比, 设空气的物质的量为 1mol, 则氢气、氧气的混合气体为 3mol; 反应后恢复至原来的温度, 活塞正好停留在容器的中间, 说明反应后左右气体的物质的量相等, 右室中剩余气体为 1mol,

①若剩余的气体为  $\text{H}_2$ , 参加反应气体共 2mol, 由  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$  可知, 混合气体中  $\text{O}_2$  的物质的量为:  $2\text{mol} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \text{mol}$ , 则氢气的物质的量为:  $3\text{mol} - \frac{2}{3} \text{mol} = \frac{7}{3} \text{mol}$ , 相同条件下体积之比等于物质的量之比,

所以原混合气体中  $\text{H}_2$ 、 $\text{O}_2$  的体积比为  $\frac{7}{3} \text{mol} : \frac{2}{3} \text{mol} = 7:2$ ;

②若剩余的气体为  $\text{O}_2$ , 参加反应气体共 2mol, 由  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$  可知, 混合气体中  $\text{H}_2$  的物质的量为:  $2\text{mol} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{3} \text{mol}$ , 则氧气的物质的量为:  $3\text{mol} - \frac{4}{3} \text{mol} = \frac{5}{3} \text{mol}$ , 相同条件下体积之比等于物质的量之比,

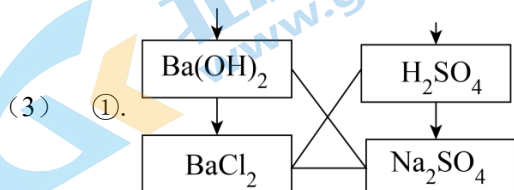
则原混合气体中  $\text{H}_2$ 、 $\text{O}_2$  的体积比为  $\frac{4}{3} \text{mol} : \frac{5}{3} \text{mol} = 4:5$ ;

答案选 B。

## 二、填空题(本题共包括 5 小题, 共 43 分)

26. 【答案】(1) ①. 酸性 ②.  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) ①.  $\text{BaCl}_2$  ②.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$



②.  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$

【小问 1 详解】

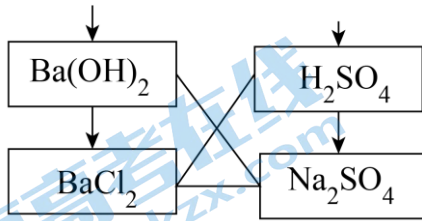
SO<sub>3</sub> 能与碱反应生成盐和水，属于酸性氧化物。连线 M 为硫酸和氢氧化钡反应生成硫酸钡沉淀和水，化学方程式为 Ba(OH)<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>=BaSO<sub>4</sub>↓+2H<sub>2</sub>O。

【小问 2 详解】

氢氧化钡能转化生成氯化钡，氯化钡能与硫酸盐反应生成硫酸钡，A 可以为 BaCl<sub>2</sub>，硫酸能转化为硫酸盐，硫酸盐与可溶性钡盐反应生成硫酸钡，B 可以为 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>。

【小问 3 详解】

①氯化钡能与硫酸钠反应生成硫酸钡，氯化钡能与硫酸反应生成硫酸钡，氢氧化钡能与硫酸钠反应生成硫酸钡，故连线情况为



②新连线对应的离子方程式为 Ba<sup>2+</sup>+SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>=BaSO<sub>4</sub>↓。

27. 【答案】(1) ①. 0.5 ②. 5 : 1 ③. 1 : 2

(2) ①. 64 ②. 1 : 1 : 1 : 1 ③. NH<sub>3</sub> ④. CO<sub>2</sub>

(3) ①. 0.2mol/L ②. 0.4mol/L ③. 0.004N<sub>A</sub>

【小问 1 详解】

$n(\text{CO}_2) = \frac{N}{N_A} = \frac{3.01 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23} / \text{mol}} = 0.5 \text{mol}$ ；等质量的 CH<sub>4</sub> 和 O<sub>2</sub> 所含分子个数之比为  $\frac{1}{16} : \frac{1}{32} = 2 : 1$ ，原

子个数比为 5 : 1；相同条件下，密度之比为摩尔质量之比，即为 1 : 2；

【小问 2 详解】

标准状况下，2mol O<sub>2</sub> 和 2mol CO<sub>2</sub> 占有相同的体积， $n(\text{O}_2) = \frac{m}{M} = \frac{m}{32 \text{g/mol}} = 2 \text{mol}$ ， $m = 64 \text{g}$ ；根据

$n = \frac{V}{V_m}$ ，标况下，体积相同的 HCl、NH<sub>3</sub>、CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub> 气体，物质的量相同；NH<sub>3</sub> 分子中含有的原子个

数最多，则所含原子数最多的是 NH<sub>3</sub>；相对分子质量最大的是 CO<sub>2</sub>，根据  $n = \frac{m}{M}$ ，则等物质的量的以上

气体，质量最大的是 CO<sub>2</sub>；

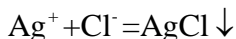
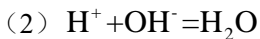
【小问 3 详解】

$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{2.84 \text{g}}{142 \text{g/mol}} = 0.02 \text{mol}$ ， $c(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{n}{V} = \frac{0.02 \text{mol}}{0.1 \text{L}} = 0.2 \text{mol/L}$ ；取出 20mL，

Na<sup>+</sup> 的物质的量浓度不变， $c(\text{Na}^+) = 2c(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0.4 \text{mol/L}$ ；

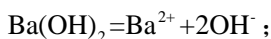
$n(\text{SO}_4^{2-}) = c \cdot V = 0.2 \text{mol/L} \times 0.02 \text{L} = 0.004 \text{mol}$ ，数目为 0.004N<sub>A</sub>。

28. 【答案】(1) ①. A 点导电率高 ②. Ba(OH)<sub>2</sub>=Ba<sup>2+</sup>+2OH<sup>-</sup>



【小问 1 详解】

$\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液的导电率高, 说明  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  在水中以离子形式存在;  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  电离的方程式为



【小问 2 详解】

A~B 段为盐酸中  $\text{H}^+$  和  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液中  $\text{OH}^-$  生成  $\text{H}_2\text{O}$  的过程, 离子方程式为  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ ;

【小问 3 详解】

①离子方程式为  $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ;

②离子方程式为  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ ; ③离子方程式为  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ ; 故选②③;

【小问 4 详解】

①向  $1\text{mol/L}$   $\text{AgNO}_3$  溶液中持续滴加  $0.5\text{mol/L}$  盐酸, 先发生  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ , 因为有硝酸生成, 导电率下降但不会降为 0, 之后加入过量的盐酸, 导电率上升, 符合题意;

②向  $1\text{mol/L}$   $\text{NaOH}$  溶液中加入少量  $\text{KNO}_3$  固体, 不发生化学反应, 加入的  $\text{KNO}_3$  在水中电离, 使导电率升高, 不符合题意;

③向饱和石灰水中不断通入  $\text{CO}_2$ , 先发生  $\text{CO}_2 + 2\text{OH}^- + \text{Ca}^{2+} = \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \downarrow$ , 导电率接近于 0, 之后发生反应  $\text{CO}_2 + \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$ , 导电率升高, 不符合题意;

④向  $1\text{mol/L}$   $\text{MgSO}_4$  溶液中持续滴加  $1\text{mol/L}$   $\text{KOH}$  溶液, 发生反应  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ , 同时生成  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , 导电率下降但不会降为 0, 继续滴加  $\text{KOH}$ , 离子浓度增大, 导电率升高, 符合题意; 故选①④;

【小问 5 详解】

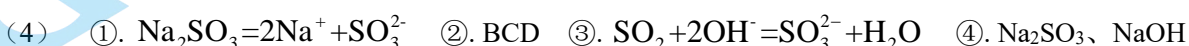
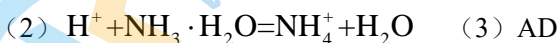
a. 取一定量粉末加入水中、振荡, 有白色沉淀生成, 说明白色沉淀可能为  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{BaCO}_3$ 、 $\text{MgCO}_3$ ;

b. 向 a 的悬浊液中加入足量稀硝酸, 白色沉淀完全消失, 没有气泡产生, 说明白色沉淀是  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , 则粉末中一定含有  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{MgCl}_2$  不含  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ;

c. 向 b 的上层清液中滴入  $\text{AgNO}_3$  溶液, 有白色沉淀产生, 进一步证明有  $\text{Cl}^-$ ;

可得到 a 中离子反应为  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ , b 中离子反应为  $\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ , c 中离子反应为  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ 。

29. 【答案】(1) ①. ⑩ ②. ② ③. ⑥⑦⑧⑨



(5) 6.72

【小问 1 详解】

酸碱盐的溶液可以导电，则能导电的是⑩；属于非电解质的是②；强酸、强碱、盐属于强电解质，则⑥~⑩中，属于强电解质的是⑥⑦⑧⑨；

【小问 2 详解】

将 HCl 通入氨水中，发生酸碱中和反应，离子方程式为： $\text{H}^+ + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$ ；

【小问 3 详解】

$\text{SO}_2$  属于酸性氧化物，可与  $\text{Na}_2\text{O}$  反应生成  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ，可与水反应生成  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ，故选 AD；

【小问 4 详解】

①  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  电离方程式为： $\text{Na}_2\text{SO}_3 = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_3^{2-}$ ；

② A 中离子方程式  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，B、C、D 中离子方程式均为  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ ，故选 BCD；

③ 过程 I 为  $\text{SO}_2$  与 NaOH 反应生成  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ，离子方程式是  $\text{SO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ；

④ 双碱法脱硫过程中， $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 、NaOH 可循环利用；

【小问 5 详解】

电池消耗 9.2gNa，即 0.4mol，根据反应方程式知消耗  $\text{CO}_2$  的物质的量为 0.3mol，根据  $n = \frac{V}{V_m}$ ，得

$V = 6.72\text{L}$ 。

30. 【答案】(1) ①. HCl ②. 不需加热， $\text{FeCl}_3$  溶液浓度小 ③. NaOH

(2) ①.  $\text{FeCl}_3$  ②. pH>10 时， $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体溶解 ③.  $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + \text{H}_3\text{AsO}_4 = \text{FeAsO}_4\downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$

【小问 1 详解】

① 实验 1 中饱和氯化铁溶液与水加热条件下反应生成  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体和 HCl。

② 对比实验 1 和实验 2 可知，实验 2 不需要加热，且即使不是饱和氯化铁溶液也能生成氢氧化铁胶体，故优点是不需加热， $\text{FeCl}_3$  溶液浓度小。

③ 根据实验 1 和 3 可知，在蒸馏水中滴加饱和氯化铁溶液并加热，生成氢氧化铁胶体的速度大于直接加热饱和氯化铁溶液，说明此时提供氢氧根离子的物质是水，对比实验 1 和 2 可知，加入少量 NaOH 溶液后，即使不用饱和氯化铁溶液，也能生成氢氧化铁胶体，此时提供氢氧根离子的物质是 NaOH。

【小问 2 详解】

① 根据资料可知，固体氯化铁易升华，则漏斗内棕褐色的烟中主要含有  $\text{FeCl}_3$ 。

② 根据资料可知，pH>10 时， $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体溶解，因此 pH 较高时，吸附效率降低。

③ 去除水中高浓度砷酸的原理是  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体与砷酸反应生成砷酸铁沉淀，反应的化学方程式为  $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{胶体}) + \text{H}_3\text{AsO}_4 = \text{FeAsO}_4\downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

## 关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 50W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数千场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。

推荐大家关注北京高考在线网站官方微信公众号：**京考一点通**，我们会持续为大家整理分享最新的高中升学资讯、政策解读、热门试题答案、招生通知等内容！

