

山东省菏泽市 2022-2023 学年高一上学期期末考试化学试题

一、单选题

1. 下列物质中不能由单质直接化合生成的是

- A. Na_2O_2 B. HCl C. CuCl_2 D. FeCl_2

2. 下列事实中，可以用胶体的性质解释的是

- A. 过滤除去粗盐中的泥沙
B. 黑暗中，电影院放映口发出的光形成光柱
C. 向石灰水中通入二氧化碳产生白色沉淀
D. 植物油倒入水中，搅拌形成油水混合物

3. 下列说法错误的是

- A. Na_2O_2 可用作呼吸面具中氧气的来源
B. 金属钠与氧气反应，条件不同，产物不同
C. 金属钠投入水中，生成 NaOH ，同时放出 O_2
D. 少量的钠可保存在煤油中，实验剩余的钠需放回原试剂瓶

4. 下列说法正确的是

- A. 新制氯水保存在棕色细口试剂瓶中
B. 漂白粉可长期露置，暴晒也不会失效
C. 氢气在氯气中燃烧，发出淡蓝色火焰，瓶口有白雾
D. 用自来水(以 Cl_2 为杀菌消毒剂)配制 AgNO_3 溶液不会变质

5. 下列物质在水溶液中的电离方程式书写正确的是

- A. $\text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}^{2+} + (\text{OH})_2^-$ B. $\text{K}_2\text{CO}_3 = 2\text{K}^+ + \text{C}^{4+} + 3\text{O}^{2-}$
C. $\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2^+ + \text{SO}_4^{2-}$ D. $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 = \text{K}^+ + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-}$

6. 草酸(分子式为 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ，沸点： 150°C)是生物体的一种代谢产物，广泛分布于植物、动物和真菌体中。下列有关判断不正确的是

- A. 草酸的摩尔质量是 90 g mol^{-1}
B. 1 mol 草酸中含有 6.02×10^{23} 个分子
C. 45 g 草酸中含有 1.204×10^{24} 个氧原子
D. 1 mol 草酸在标准状况下的体积约为 22.4 L

7. 下列溶液中的 Cl^- 的物质的量与 $50\text{mL} 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{MgCl}_2$ 溶液中的 Cl^- 的物质的量相等的是

A. $100\text{mL} 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{AlCl}_3$ 溶液 B. $50\text{mL} 0.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CaCl}_2$ 溶液

C. $50\text{mL} 2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KCl}$ 溶液 D. $100\text{mL} 2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaCl}$ 溶液

8. 下列反应的离子方程式的书写正确的是

A. 氢氧化铜悬浊液中加入盐酸: $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$

B. 氯气通入 NaOH 溶液中制得漂白液: $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$

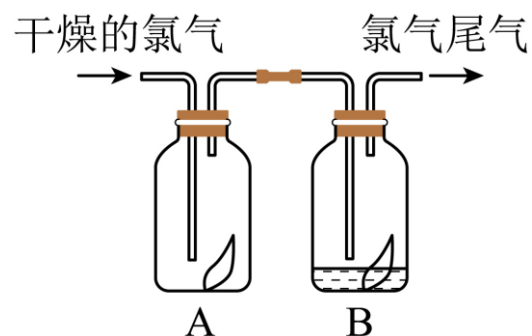
C. 碳酸钡与盐酸反应: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

D. 硫酸与氢氧化钡溶液混合: $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$

9. 下列物质分类的正确组合是

选项	混合物	化合物	单质	盐
A	食醋	KClO_3	铅笔芯	纯碱
B	氨水	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体	铜	食盐
C	熔融 NaCl	二氧化硫	钠	碳酸钙
D	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	CuCl_2	水银	NaHSO_4

10. 如图所示是探究氯气某性质的实验装置图, 下列说法错误的是



A. 氯气是黄绿色气体, 密度比空气大

B. 该实验可以证明氯气与水发生了反应

C. 把 AB 瓶调换位置, 实验现象不会发生变化

D. 该实验的现象是: A 装置中红纸条不褪色, B 装置中红纸条褪色

11. 下列各组离子，在无色溶液中能大量共存的是

- A. Cu^{2+} 、 NO_3^- 、 Na^+ 、 Cl^- B. Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-}
 C. Ag^+ 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ 、 OH^- D. OH^- 、 HCO_3^- 、 NH_4^+ 、 K^+

12. 下列实验操作、现象和结论均正确的是

选项	操作	现象	结论
A	先滴加稀硝酸再滴加 AgNO_3 溶液	生成白色沉淀	原溶液中有 Cl^-
B	先滴加 BaCl_2 溶液再滴加 HCl 溶液	生成白色沉淀	原溶液中有 SO_4^{2-}
C	用洁净铁丝蘸取溶液进行焰色反应	火焰呈黄色不显紫色	原溶液中无 K^+ 有 Na^+
D	加盐酸，产生气体通入澄清石灰水	生成白色沉淀	原溶液中有 CO_3^{2-}

13. 下列各组的两种物质在溶液中的反应，可用同一离子方程式表示的是

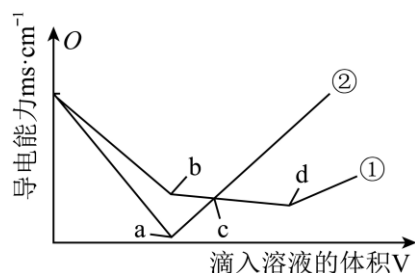
- A. 氢氧化钠与稀硝酸；氢氧化钾与醋酸
 B. Na_2CO_3 溶液与盐酸； K_2CO_3 溶液与硝酸
 C. 氧化钾与稀盐酸混合；氧化钠与稀盐酸
 D. BaCl_2 溶液与 K_2SO_4 溶液； $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与 CuSO_4 溶液

二、多选题

14. N_A 是阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 0.1mol FeCl_3 固体加入沸水中充分反应形成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子数为 $0.1N_A$
 B. 含有 1mol 氧原子的 O_2 和 O_3 混合气体的总质量一定是 16g
 C. $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaCl}$ 溶液含有 $28N_A$ 个电子
 D. 标准状况下， 3.36L CO 和 N_2 混合气体的总物质的量是 0.15mol

15. 向盛有 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液的两支试管中, 分别滴入 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 NaHSO_4 溶液, 其导电能力随滴入溶液体积变化的曲线如图所示。下列说法错误的是



- A. 曲线①表示的是氢氧化钡溶液中滴加硫酸
 B. a、d 点溶液呈中性
 C. b 点溶液中大量存在的离子是 Na^+ 、 OH^- 、 SO_4^{2-}
 D. 用离子方程式表示 ob 段的反应 $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{BaSO}_4 \downarrow$

三、填空题

16. 现有以下物质: ①液氨② NaOH 溶液③ BaCO_3 固体④ NaHSO_4 溶液⑤乙醇⑥铜⑦ CO_2 ⑧醋酸(CH_3COOH)⑨饱和 NaHCO_3 溶液。

- (1)上述物质中属于电解质的是_____(填序号, 下同), 能导电的是_____。
 (2)写出④的电离方程式_____。写出④和⑨反应的离子方程式_____。
 (3)在足量②的水溶液中通入少量⑦, 发生反应的离子方程式为_____。现有 11g⑦如发生上述反应, 至少需要溶质质量分数为 20%的②_____g。

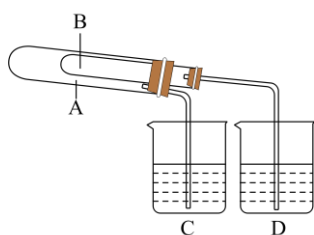
17. 物质的量是宏观量与微观量相互联系的桥梁, 回答下列问题。

- (1)等质量的 O_2 和 O_3 所含分子个数比为_____, 等温等压下, 等体积的 O_2 和 O_3 所含原子个数比为_____, 质量比为_____。
 (2)已知 $17\text{gH}_2\text{R}$ 中含 1molH , 则 R 的摩尔质量为_____。
 (3)“人造空气”(氧气与氮气的混合气体)可用于减轻某些病痛或供深水潜水员使用。标准状况下, 22.4L“人造空气”的质量是 9.6g, 其中氧气与氮气的体积比为_____。
 (4)将 bL 标准状况下的氯化氢气体溶于 100mL 水中(水的密度近似为 $1\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$), 得到密度为 $\rho\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ 的盐酸, 则该盐酸的物质的量浓度是_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ (列出算式)。

18. 钠及其化合物在生产、生活中有着重要的应用。

(1)钠是一种银白色的金属，取 2.3g 钠块在干燥空气中放置一段时间后，其表面会失去金属光泽生成 Na_2O ，此时固体质量为 2.46g，则原钠块中已被氧化的钠为_____mol；再将该钠块在干燥空气中充分加热，会得到浅黄色的_____(填化学式)粉末；经过上述两步实验后，最终得到的粉末的质量应为_____g。

(2)某课外小组为了验证 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的稳定性，设计如下图所示的实验装置



①为使实验更具有说服力，你认为在试管 A 中最好放物质_____(填化学式)，在 AB 试管中能发生的反应的化学方程式为_____。

②实验时，C、D 两个烧杯中的现象分别是_____，可以证明碳酸钠比碳酸氢钠稳定。

19. 实验室欲用 NaOH 固体配制 $1.00\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液 460mL：配制溶液的部分实验步骤如下：

①在烧杯中溶解 NaOH 固体

②用托盘天平称取 NaOH 固体 mg

③冷却把溶液倒入容量瓶中并进行洗涤，把洗涤液一并转移倒入容量瓶

④定容，摇匀

⑤将配好的溶液静置一段时间后，倒入指定的试剂瓶，并贴好标签，注明溶液名称及浓度。

(1)配制溶液时，必须使用的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、胶头滴管、_____。

(2)使用容量瓶前必须进行的一步操作是_____。

(3)正确的操作步骤为_____(填序号)， m =_____g。

(4)在配制过程中，若其他操作都是正确的，下列操作会引起浓度偏高的是_____。

a.未洗涤烧杯和玻璃棒

b.转移溶液时不慎有少量溶液洒到容量瓶外

c.配制溶液时容量瓶不干燥，含有少量蒸馏水

d.溶解后，未冷却到室温就将溶液转移到容量瓶并定容

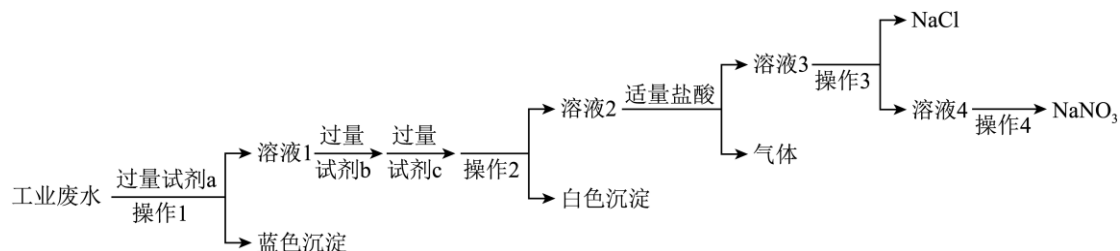
e.定容后塞上瓶塞反复摇匀，静置后，液面低于刻度线，未加水至刻度线

(5)定容时的操作是_____；若定容过程中加蒸馏水时不慎超过了刻度，应如何处理_____。

(6)取用任意体积的 $1.00\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的NaOH溶液时，下列物理量中不随所取体积的多少而变化的是_____ (填字母)。若取 $50\text{ml}1.00\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的NaOH稀释至 100ml ，过程中基本保持不变的是_____ (填字母)。

- A. 溶液中NaOH的物质的量 B. 溶液的浓度
C. 溶液中 OH^- 的数目 D. 溶液的密度

20. 某化学社团小组对当地化工厂排出的废水成分进行研究，经检测，废水呈酸性，且其中含有大量 Na^+ 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- 。他们欲除去废水样品中的 Cu^{2+} 和 SO_4^{2-} ，回收NaCl、 NaNO_3 ，设计如下实验方案流程，请你回答下列问题：



已知： NaCl 、 NaNO_3 在不同温度下的溶解度如下

物质		
温度	NaNO_3	NaCl
10°C	80.5	35.7
100°C	175	39.1

(1)无需实验，下列离子一定不能大量存在于该废水中的是_____ (填标号) A. Ag^+

- B. Mg^{2+} C. OH^- D. Fe^{3+}

(2)试剂c为_____ (写化学式)，“操作2”的名称是_____，需用到的玻璃仪器主要有烧杯、_____。

(3)向“溶液2”中加入盐酸，发生反应的离子方程式为_____。

(4)“溶液3”所含溶质 NaCl 、 NaNO_3 ，操作3为_____，操作4为_____ (填编号)。

- A. 蒸发结晶 B. 蒸发浓缩结晶、趁热过滤
C. 冷却结晶 D. 蒸发浓缩，冷却结晶

参考答案：

1. D

【详解】A. Na 和氧气在加热条件下生成 Na_2O_2 ，故 A 不选；

B. 氢气和氯气在点燃下可生成 HCl，故 B 不选；

C. 铜与氯气反应生成 CuCl_2 ，故 C 不选；

D. 铁与氯气反应生成 FeCl_3 ， FeCl_2 不可以由单质直接化合生成，故 D 选；

故选：D。

2. B

【详解】A. 泥沙和食盐水组成的混合物为悬浊液，泥沙不溶于水，过滤可以除去粗盐中的泥沙，和胶体的性质无关，故 A 不选；

B. 黑暗中，电影院放映口发出的光形成光柱是丁达尔效应，丁达尔效应是胶体的性质，是电影院里的污浊的空气形成的胶体中的胶粒对光的散射，故 B 选；

C. 石灰水中通入二氧化碳生成的白色沉淀为碳酸钙，石灰水为溶液，生成白色沉淀形成的是悬浊液，和胶体无关，故 C 不选；

D. 植物油倒入水中搅拌形成的油水混合物是乳浊液，和胶体无关，故 D 不选；

故选 B。

3. C

【详解】A. Na_2O_2 可以和水和二氧化碳反应生成氧气，因此 Na_2O_2 可用作呼吸面具中氧气的来源，A 正确；

B. 金属钠与氧气在常温下反应生成 Na_2O ，在点燃下生成 Na_2O_2 ，所以条件不同，产物不同，

B 正确；

C. 金属钠与水反应的方程式为 $2\text{Na}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{NaOH}+\text{H}_2\uparrow$ ，可知放出的气体是 H_2 ，C 错误；

D. 少量的钠保存在煤油中，因为钠较活泼，在空气中会很快被氧化，所以实验剩余的钠需要放回原试剂瓶中保存，D 正确；

故答案为：C。

4. A

【详解】A. 新制氯水中次氯酸见光易分解，应避光保存，A 正确；

B. 漂白粉长期露置会与空气中的水和二氧化碳反应，生成的次氯酸分解，而使漂白粉失效，

B 错误；

C. 氢气在氯气中燃烧发出苍白色火焰, C 错误;

D. 氯气消毒的自来水中含有氯离子, 会与硝酸银溶液反应生成氯化银沉淀, D 错误;

故选 A。

5. D

【详解】A. 电离方程式应该为: $\text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$, 故 A 错误;

B. 电离方程式应该为: $\text{K}_2\text{CO}_3 = 2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-}$, 故 B 错误;

C. 电离方程式应该为: $\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$, 故 C 错误;

D. 电离方程式应该为: $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 = \text{K}^+ + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-}$, 故 D 正确;

故选 D。

6. D

【详解】

A. 草酸的相对分子质量是 90, 则草酸的摩尔质量是 90g/mol, 故 A 正确;

B. 1 mol 草酸中含有 N_A 个分子, 约为 6.02×10^{23} 个分子, 故 B 正确;

C. 45g 草酸物质的量为: $\frac{45\text{g}}{90\text{g/mol}} = 0.5\text{mol}$, 含有氧原子个数为: $0.5\text{mol} \times 4 \times 6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1} = 1.204 \times 10^{24}$, 故 C 正确;

D. 草酸沸点为 150°C , 可知标况下草酸不是气体, 所以不能使用气体摩尔体积计算其体积, 故 D 错误;

答案为 D。

7. C

【详解】50mL $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ MgCl_2 溶液中的 Cl^- 物质的量为 $1\text{mol/L} \times 2 \times 0.05\text{L} = 0.1\text{mol}$,

A. 100mL $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ AlCl_3 溶液中的 Cl^- 物质的量为 $1\text{mol/L} \times 3 \times 0.1\text{L} = 0.3\text{mol}$, A 不符合题意;

B. 50mL $0.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CaCl_2 溶液中的 Cl^- 物质的量为 $0.5\text{mol/L} \times 2 \times 0.05\text{L} = 0.05\text{mol}$, B 不符合题意;

C. 50mL $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KCl 溶液中的 Cl^- 物质的量为 $2\text{mol/L} \times 1 \times 0.05\text{L} = 0.1\text{mol}$, C 符合题意;

D. 100mL $2\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液中的 Cl^- 物质的量为 $2\text{mol/L} \times 1 \times 0.1\text{L} = 0.2\text{mol}$, D 不符合题意;

故选 C。

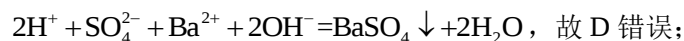
8. B

【详解】A. 氢氧化铜不能拆，所以反应为： $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cu}^{2+}$ ，故 A 错误；

B. 漂白液的有效成分是 NaClO ，由氯气通入 NaOH 溶液中制得，故 B 正确；

C. 碳酸钡不能拆，所以反应为： $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{Ba}^{2+}$ ，故 C 错误；

D. 硫酸与氢氧化钡分别为二元强酸，二元强碱，反应为：



故选 B。

9. A

【详解】A. 食醋含有少量醋酸是混合物，氯酸钾是化合物，铅笔芯是石墨，是碳的单质，纯碱是碳酸钠属于盐，A 正确；

B. 氢氧化铁胶体是混合物，B 错误；

C. 熔融氯化钠是纯净物，C 错误；

D. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 是盐，属于纯净物，D 错误；

故选 A。

10. C

【详解】A. 氯气是黄绿色有刺激性气味的气体，密度比空气大，A 正确；

B. 干燥的氯气通过装置 A，红色布条不褪色，说明氯气本身没有漂白性，再通过装置 B 时，有色布条褪色，证明氯气与水反应生成的次氯酸具有漂白性，B 正确；

C. 把 AB 瓶调换位置，因为氯气通入有水的装置后会携带上水蒸气，使两个装置内的红色布条都褪色，C 错误；

D. 氯气本身没有漂白性，氯气与水反应生成的次氯酸具有漂白性，因此该实验现象是：A 装置中红纸条不褪色，B 装置中红纸条褪色，D 正确；

故答案为：C。

【点睛】氯气本身没有漂白性，氯气与水反应生成的次氯酸具有漂白性。

11. B

【详解】A. 铜离子溶液呈蓝色，A 错误；

B. Na^+ 、 K^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 互不反应，可以大量共存，B 正确；

C. Ag^+ 与 SO_4^{2-} 、 OH^- 会形成沉淀，不能大量共存，C 错误；

D. OH^- 与 HCO_3^- 、 NH_4^+ 反应, 不能大量共存, D 错误;

故选 B。

12. A

【详解】A. Cl^- 的检验方法为: 先滴加稀硝酸排除溶液中的碳酸根离子等的干扰, 再滴加 AgNO_3 溶液生成白色沉淀, 故 A 正确;

B. 若溶液中含有 Ag^+ , 先滴加 BaCl_2 溶液再滴加 HCl 溶液, 也生成白色沉淀, 不能证明原溶液中含有 SO_4^{2-} , 故 B 错误;

C. 观察钾的焰色时需要透过蓝色钴玻璃, 以滤去钠的黄光的干扰, 用洁净铁丝蘸取溶液进行焰色反应, 火焰呈黄色不显紫色, 不能证明原溶液中无 K^+ 有 Na^+ , 故 C 错误;

D. 若原溶液中有 SO_3^{2-} 、 HSO_3^- 、 HCO_3^- 等, 加盐酸, 产生 SO_2 、 CO_2 气体, 通入澄清石灰水, 也会生成白色沉淀, 不能证明原溶液中有 CO_3^{2-} , 故 D 错误;

故选 A。

13. B

【详解】A. 氢氧化钠与稀硝酸反应的离子方程式为 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$, 氢氧化钾与醋酸反应的离子方程式为 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COO}^-$, 离子方程式不同, A 错误;

B. Na_2CO_3 溶液与盐酸反应的离子方程式为 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$, K_2CO_3 溶液与硝酸反应的离子方程式为 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$, 两组的离子方程式相同, B 正确;

C. 氧化钾与稀盐酸反应的离子方程式为 $\text{K}_2\text{O} + 2\text{H}^+ = 2\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O}$, 氧化钠与稀盐酸 $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{H}^+ = 2\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O}$, 离子方程式不同, C 错误;

D. BaCl_2 溶液与 K_2SO_4 溶液反应的离子方程式为 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与 CuSO_4 溶液反应的离子方程式为 $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$, 两组的离子方程式不同, D 错误;

故答案为: B。

【点睛】离子方程式书写的分为四步, 第一步: 正确写出反应的化学方程式, 第二步: 把易溶于水、易电离的物质拆写成离子形式, 第三步: 删去方程式两边不参加反应的离子, 第四步: 检查方程式两边的元素和电荷是否守恒。

14. BD

【详解】A. 每个 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子由许多分子或离子构成的聚集体, 0.1molFeCl_3 固体加入沸水中充分反应形成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子数远小于 $0.1N_A$, 故 A 错误;

B. 含有 1mol 氧原子的 O_2 和 O_3 混合气体的总质量一定是 $16\text{g/mol} \times 1\text{mol} = 16\text{g}$, 故 B 正确;

C. 缺少溶液的体积, 无法计算 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaCl}$ 溶液含电子, 故 C 错误;

D. 标准状况下, 3.36LCO 和 N_2 混合气体的总物质的量是 $3.36\text{L} \div 22.4\text{L/mol} = 0.15\text{mol}$, 故 D 正确;

故选 BD。

15. AC

【分析】溶液的导电能力与离子浓度大小有关。 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 和 H_2SO_4 恰好反应时只有难溶性硫酸钡和难电离的水, 此时溶液导电几乎为零, 用曲线②表示, a 点表示恰好反应点; 而 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 和 NaHSO_4 反应, 溶液总有可溶性钠的化合物, 溶液都能导电, 用曲线①表示, 曲线上 ob 段均表示少量的 NaHSO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 反应, 化学方程式是

$$\text{NaHSO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{H}_2\text{O} + \text{NaOH} + \text{BaSO}_4 \downarrow$$

bd 段表示足量 NaHSO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 反应, 化学方程式是 $2\text{NaHSO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaSO}_4 \downarrow$, d 点后 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 消耗完。

【详解】A. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 和 H_2SO_4 恰好反应时只有难溶性硫酸钡和难电离的水, 此时溶液导电几乎为零, 用曲线②表示; 而 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 和 NaHSO_4 反应, 溶液总有可溶性钠的化合物, 溶液都能导电, 用曲线①表示, A 项错误;

B. a 点表示 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 和 H_2SO_4 恰好反应时只有难溶性硫酸钡和难电离的水, 此时溶液显中性, d 点表示足量 NaHSO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 反应生成硫酸钡、硫酸钠和水, 此时溶液呈中性, B 项正确;

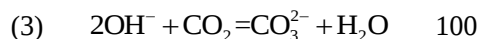
C. b 点是少量的 NaHSO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 反应生成硫酸钡、氢氧化钠和水, 此时溶液中大量存在的离子是 Na^+ 、 OH^- , C 项错误;

D. ob 段的反应都是少量的 NaHSO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 反应生成硫酸钡、氢氧化钠和水, 离子方程式是 $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{BaSO}_4 \downarrow$, D 项正确;

故答案选 AC。

16. (1) ③⑧ ②④⑥⑨

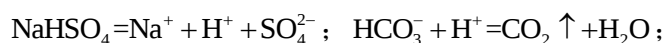
(2) $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$



【详解】(1) 能在熔融状态或水溶液中导电的化合物，为电解质。上述物质中属于电解质的是③⑧，注意②④⑨属于电解质溶液，是混合物，①液氨溶于水后，不是本身电离，而是液氨与水反应生成一水合氨，发生电离，所以不属于电解质；⑤乙醇是不能电离的有机物，属于非电解质；⑥铜是金属单质，能导电，不属于电解质；⑦ CO_2 溶于水不是本身电离，而是与水反应后的碳酸发生电离，不属于电解质；

故答案是③⑧；能导电的是②④⑥⑨；

(2) NaHSO_4 溶液的电离方程式 $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ 。 NaHSO_4 溶液直接电离出的 H^+ 与 NaHCO_3 溶液发生反应的离子方程式是 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ；故答案是



(3) 在足量 NaOH 水溶液中通入少量 CO_2 生成碳酸钠和水，发生反应的离子方程式

$2\text{OH}^- + \text{CO}_2 = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ；根据方程式的关系式 $2\text{NaOH} \sim \text{CO}_2$ 计算，11g CO_2 发生反应，需要氢氧化钠 20g，则至少需要溶质质量分数为 20% 的氢氧化钠溶液是 100g；

17. (1) 3 : 2 2 : 3 2 : 3

(2) 32g/mol

(3) 1 : 4

(4) $\frac{1000b\rho}{36.5b + 2240}$

【详解】(1) 等质量的 O_2 和 O_3 ，物质的分子个数与摩尔质量成反比，故等质量的 O_2 和 O_3 的分子个数之比等于 $48 : 32 = 3 : 2$ ，同温同压下，气体摩尔体积相同，故等体积的氧气和臭氧的物质的量相等，而 O_2 和 O_3 所含的原子个数之比为 $2 : 3$ ，等体积的 O_2 和 O_3 所含原子个数比为 $2 : 3$ ；当物质的量相等时，物质的质量之比等于摩尔质量之比，故两者的质量之比为 $32 : 48 = 2 : 3$ 。故答案为：3 : 2；2 : 3；2 : 3；

(2) 已知 $17\text{gH}_2\text{R}$ 中含 1molH ，则 R 的摩尔质量为 $\frac{17\text{g}}{1\text{mol}} - 1\text{g/mol} \times 2 = 32\text{g/mol}$ 。故答案为：

32g/mol；

(3) 气体的物质的量为 $n = \frac{22.4L}{22.4L \cdot mol^{-1}} = 1mol$, 设气体的物质的量分别为 $n(He)$ 、 $n(O_2)$, 则有:
 $n(He) + n(O_2) = 1mol$, $n(He) \times 4g/mol + n(O_2) \times 32g/mol = 9.6g$, 解之得: $n(He) = 0.8mol$, $n(O_2) = 0.2mol$,
 氧气和氦气的分子数之比等于体积比等于物质的量之比, 为 $0.2mol : 0.8mol = 1 : 4$, 氧气与
 氦气的体积比为 $1 : 4$ 。故答案为: $1 : 4$;

(4) 标准状况下, 将 bL 氯化氢的物质的量为: $n = \frac{bL}{22.4L \cdot mol^{-1}}$, 所以氯化氢气体的质量为
 $\frac{bL}{22.4L \cdot mol^{-1}} \times 36.5g \cdot mol^{-1}$, 所以溶液的质量: $(100 + \frac{36.5b}{22.4})g$, 溶液体积 $V =$
 $\frac{(100 + \frac{36.5b}{22.4})}{\rho \times 10^{-3}} L = \frac{2240 + 36.5b}{2240\rho} L$; 将 n 、 V 带入公式 $c = \frac{n}{V} = \frac{1000b\rho}{36.5b + 2240} mol \cdot L^{-1}$ 则该盐酸的
 物质的量浓度是 $\frac{1000b\rho}{36.5b + 2240} mol \cdot L^{-1}$ (列出算式)。故答案为: $\frac{1000b\rho}{36.5b + 2240}$ 。

18. (1) 0.02 Na_2O_2 3.9

(2) Na_2CO_3 $2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \uparrow$ C 中无明显变化, D 中变浑浊

【详解】(1) 钠在空气中发生的反应为 $4Na + O_2 = 2Na_2O$, 2.3g 钠块在干燥空气中生成 2.46g
 Na_2O , 增加的 0.16g 是 O_2 的质量, $n(O_2) = \frac{0.16g}{32g \cdot mol^{-1}} = 0.005mol$, 由方程式知反应的钠
 $n(Na) = 4 \times 0.005mol = 0.02mol$, 钠块在干燥空气中充分加热, 会得到淡黄色的 Na_2O_2 , 反应的方
 程式为 $2Na + O_2 \xrightarrow{\Delta} Na_2O_2$, $n(Na_2O_2) = \frac{1}{2} n(Na) = \frac{1}{2} \times \frac{2.3g}{23g \cdot mol^{-1}} = 0.05mol$,
 $m(Na_2O_2) = n(Na_2O_2) \times M(Na_2O_2) = 0.05mol \times 78g/mol = 3.9g$;

(2) ① 试管 A 的温度高, 试管 B 的温度低, 碳酸钠放在试管 A 中, 碳酸氢钠放在试管 B
 中, 碳酸钠在温度较高的情况下都不分解, 碳酸氢钠在较低温度下都能分解, 可证明碳酸钠
 比碳酸氢钠稳定, 因此试管 A 中应该放碳酸钠, 试管 B 中放碳酸氢钠; 碳酸氢钠热分解的
 方程式为: $2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \uparrow$; ② 碳酸钠不分解, 装置 C 无明显现象, 碳
 酸氢钠分解生成 CO_2 , 装置 D 中溶液变浑浊。

19. (1) 500mL 容量瓶

(2) 检查是否漏水

(3) ②①③④⑤ 20.0g

(4) d

(5) 当液面离刻度线 1~2cm 时，改用胶头滴管滴加蒸馏水，至溶液凹液面最低处与刻度线相切 重新配制

(6) BD AC

【分析】用 NaOH 固体配制 1.00 mol L^{-1} NaOH 溶液 480 mL，实验室没有 480ml 的容量瓶，应选择 500mL 的容量瓶，用托盘天平称量 NaOH 固体后，在烧杯中溶剂，冷却至室温后用玻璃棒引流入 500ml 容量瓶中，用蒸馏水洗涤烧杯和玻璃棒 2-3 次，将洗涤液也注入容量瓶中，向容量瓶中加水至距刻度线 1-2cm 处，改用胶头滴管滴加水，直至凹液面最低点与刻度线相切，据此分析作答。

【详解】(1) 配制时，必须使用的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、胶头滴管外，还需要 500mL 容量瓶；

(2) 容量瓶上口有玻璃瓶塞，使用容量瓶前必须进行检漏；

(3) 根据上述分析，正确操作顺序为②①③④⑤；用托盘天平称取 NaOH 固体的质量 $m=cVM=1.00 \text{ mol L}^{-1} \times 0.5\text{L} \times 40\text{g/mol}=20.0\text{g}$ ；

(4) a. 没有洗涤烧杯和玻璃棒，会使溶质的量减少，导致所配溶液浓度偏低；

b. 转移溶液时不慎有少量溶液洒到容量瓶外面，会使溶质的量减少，导致所配溶液浓度偏低；

c. 容量瓶不干燥，含有少量蒸馏水，对实验结果没有影响，浓度不发生变化；

d. 未冷却到室温就将溶液转移到容量瓶并定容，最终导致溶液体积偏小，所配溶液浓度偏高；

e. 定容后塞上瓶塞反复摇匀，静置后，液面低于刻度线，再加水至刻度线，溶剂增多，导致所配溶液浓度偏小

故选 d。

(5) 定容时操作，当液面离刻度线 1~2cm 时，改用胶头滴管滴加蒸馏水，至溶液凹液面最低点与刻度线相切；若定容过程中加蒸馏水时不慎超过了刻度，应重新配制；

(6) 取用任意体积的 1.00mol L^{-1} NaOH 溶液，溶质的物质的量和 OH^- 的数目会发生变化，而溶液的浓度和密度始终不变，因此选择物理量中不随所取体积的多少而变化的是 BD；若取 50ml 1.00mol L^{-1} 的 NaOH 稀释至 100ml，过程中基本保持不变的是溶液中氢氧化钠的物质的量，和 OH^- 的数目，溶液的浓度和密度随着水的加入会减小，稀释过程中基本保持不变的选 AC。

20. (1)AC

(2) Na_2CO_3 过滤 漏斗、玻璃棒

(3) $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 、 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$

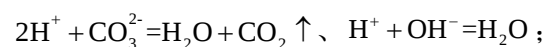
(4) B C

【分析】向工业废水中加入过量 NaOH 溶液，可以中和废水中的 H^+ ，且 Cu^{2+} 和 NaOH 溶液反应生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 蓝色沉淀，过滤后得到 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 和溶液 1，向溶液 1 中加入过量 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液，可以除去溶液中的 SO_4^{2-} ，在加入过量的 Na_2CO_3 溶液，可以除去剩余的 Ba^{2+} ，过滤后得到溶液 2，向溶液 2 中加入适量盐酸可以除去 CO_3^{2-} 及操作 1 剩余的 OH^- ，生成 CO_2 ，此时溶液中存在的离子有： Na^+ 、 Cl^- 、 NO_3^- ，根据 NaCl 、 NaNO_3 在不同温度下的溶解度可知，将溶液蒸发浓缩，趁热过滤，得到 NaCl ，将过滤后的液体，冷却结晶得到 NaNO_3 。

【详解】(1) 废水呈酸性，含有大量 H^+ ，且其中含有大量 Na^+ 、 Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- ， Ag^+ 和 Cl^- 反应生成 AgCl 沉淀， H^+ 和 OH^- 反应生成 H_2O ，故 Ag^+ 、 OH^- 一定不能大量存在于该废水中，答案选 AC；

(2) 由分析可知，蓝色沉淀的成分是 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ；试剂 c 为 Na_2CO_3 ；操作 2 为过滤，需要用到的玻璃仪器主要有烧杯、漏斗、玻璃棒；

(3) 向溶液 2 中加入适量盐酸可以除去 CO_3^{2-} 及操作 1 剩余的 OH^- ，离子方程式为



(4) 根据 NaCl 、 NaNO_3 在不同温度下的溶解度可知，将溶液蒸发浓缩，趁热过滤，得到 NaCl ，将过滤后的液体，冷却结晶得到 NaNO_3 ，则操作 3 为蒸发浓缩，趁热过滤，答案选 B；操作 4 为冷却结晶，答案选 C。