

2023 北京清华附中高一（上）期中

化 学

可能用到的相对原子质量：H: 1 C: 12 N: 14 O: 16 Na: 23 Mg: 24 S: 32 Cl: 35.5

Zn: 65

第I卷 选择题

一、本卷共 25 小题，每题只有 1 个选项符合题意(每题 2 分，共 50 分)

1. 下列物质中，不属于电解质的是

- A. Zn B. K_2SO_4 C. HNO_3 D. $Ba(OH)_2$

2. 当光束通过下列物质时，不可能观察到丁达尔效应的是

- A. 雾 B. $CuSO_4$ 溶液 C. $Fe(OH)_3$ 胶体 D. AgI 胶体

3. 下列物质属于纯净物的是

- A. 液氮 B. 漂白粉 C. 生理盐水 D. 纯净的空气

4. 下列分类不正确的是

- A. 氧化物： SO_2 、干冰 B. 碱： $NH_3 \cdot H_2O$ 、烧碱
C. 盐： $AgCl$ 、纯碱 D. 酸： CH_3COOH 、氯水

5. 下列关于氯气的叙述不正确的是

- A. 氯气是一种黄绿色、有刺激性气味的气体
B. 钠在氯气中燃烧发出黄色火焰，产生大量白烟
C. 纯净的氢气能在氯气中安静地燃烧，发出淡蓝色火焰
D. 大量氯气泄漏时，迅速离开现场并尽量往高处去

6. 下列电离方程式中，正确的是

- A. $NaHCO_3 = Na^+ + H^+ + CO_3^{2-}$ B. $Ca(OH)_2 = Ca^{2+} + (OH)_2^-$
C. $NH_4Cl = NH_3 + H^+ + Cl^-$ D. $Fe_2(SO_4)_3 = 2Fe^{3+} + 3SO_4^{2-}$

7. 下列反应中，不属于离子反应的是

- A. $Na_2CO_3 + Ca(NO_3)_2 = CaCO_3 \downarrow + 2NaNO_3$ B. $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$
C. $Zn + FeSO_4 = ZnSO_4 + Fe$ D. $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$

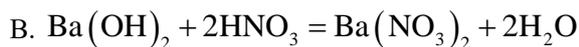
8. 化学与生活是紧密相联的，下列说法中不正确的是

- A. 小苏打($NaHCO_3$)可用于制作糕点的膨松剂
B. 过氧化钠可用于潜水艇和呼吸面具的供氧剂
C. 地震灾区和洪涝灾区都用漂白粉消毒，主要是利用漂白粉溶液的碱性



D. 将少量食醋加入“84”消毒液中，会增强其杀菌消毒效果(已知：醋酸比碳酸酸性强)

9. 不能用离子方程式 $H^+ + OH^- = H_2O$ 表示的化学反应是



10. 下列叙述正确的是

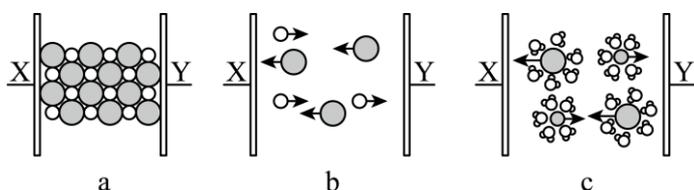
A. 0.5mol/L 的硫酸溶液中， H^+ 的浓度为 1mol/L

B. 同温同压下，相同体积的 H_2 和 CO_2 的原子数之比为 1 : 1

C. 2mol/L 的 NaOH 溶液中，含有 2mol NaOH

D. 标准状况下，22.4L H_2O 含有的分子数约为 6.02×10^{23}

11. 图 a~c 分别为 NaCl 在不同条件下的导电实验(X、Y 均表示石墨电极)的微观示意图。



下列说法中，不正确的是

A. 图 a 中的  代表的离子是 Cl^-

B. 图 a 表示的是干燥的 NaCl 固体不导电

C. 由图 b 可知 NaCl 在通电条件下才能发生电离

D. 由图 b 和 c 均可判断，X 是与电源正极相连的电极



12. 下列关于 CuO 的叙述中，不正确的是

A. 为黑色固体

B. 可与水反应生成碱

C. 属于碱性氧化物

D. 可与酸反应生成盐和水

13. 磁流体是电子材料的新秀，它是由直径为纳米量级(1~10nm 之间)的磁性固体颗粒、基载液以及界面活性剂三者混合而成的分散系，既具有固体的磁性，又具有液体的流动性。下列关于纳米 Fe_3O_4 磁流体的说法不正确的是

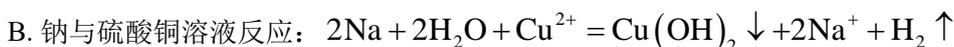
A. 纳米 Fe_3O_4 磁流体分散系属于溶液

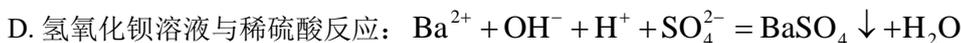
B. 纳米 Fe_3O_4 磁流体无法通过半透膜

C. 当一束可见光通过该磁流体时会出现光亮的通路

D. 纳米 Fe_3O_4 磁流体比较稳定

14. 下列离子方程式正确的是





15. 有关 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的性质,下列叙述错误的是

- A. 相同温度下,等浓度的 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液的碱性比较,前者更强
- B. 常温时水溶性: $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$
- C. 在酒精灯加热的条件下,前者不分解,后者分解
- D. 将澄清石灰水分别加入 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液中,前者产生沉淀,后者无现象

16. 在探究新制饱和氯水成分或性质的实验中,下列根据实验现象得出的结论不正确的是

- A. 氯水的颜色呈浅黄绿色,说明氯水中含有 Cl_2
- B. 向红色纸条上滴加氯水,红色纸条褪色,氯水具有漂白性
- C. 向氯水中加入 NaHCO_3 粉末,有气泡产生,说明氯水中含有 H^+
- D. 将盛满氯气的试管倒扣在水中,一段时间后试管内液面上升,就说明 Cl_2 与 H_2O 反应

17. 3mol O_2 和 2mol O_3 比较,下列说法正确的是

- A. 两种气体的摩尔质量之比为 1:1
- B. 两种气体的体积之比为 2:3
- C. 两种气体所含原子数之比 1:1
- D. 两种气体所含密度之比 3:2

18. 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. NaOH 与盐酸、 NaOH 溶液与醋酸溶液
- B. Fe 与 CuSO_4 溶液、 Fe 与 CuCl_2 溶液
- C. BaCl_2 溶液与 CuSO_4 溶液、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与 CuSO_4 溶液
- D. NaHCO_3 溶液与稀硫酸、 Na_2CO_3 溶液与稀硫酸

19. 下列离子能大量共存的是

- A. 使无色酚酞溶液呈红色的溶液中： Na^+ 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-}
- B. 无色透明的溶液中： Ca^{2+} 、 K^+ 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^-
- C. 含有大量 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 的溶液中： Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
- D. 使紫色石蕊溶液呈红色的溶液中： Na^+ 、 K^+ 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^-



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	向某溶液中加入几滴 AgNO_3 溶液,有白色沉淀生成,再加入少量稀硝酸,沉淀不溶解	溶液中可能含有 Cl^-
B	向某溶液中加入稀盐酸,产生能使澄清石灰水变浑浊的气体	该溶液中可能有 CO_3^{2-}

C	向某溶液中加入氯化钡溶液，再加入稀盐酸，产生白色沉淀	该溶液中一定含有 SO_4^{2-}
D	用玻璃棒蘸取氯水滴到蓝色石蕊试纸上，试纸先变红，随后褪色	氯水中含有酸性物质和漂白性物质

A. A

B. B

C. C

D. D

21. 用 N_A 代表阿伏加德罗常数的数值。下列说法正确的是

A. 1mol 氢氧根含有的电子数为 $9N_A$

B. 56g C_3H_6 和 C_4H_8 的混合气体中含有的氢原子数为 $8N_A$

C. 2.4g Mg 与 H_2SO_4 完全反应，生成 2.24L H_2

D. 7.8g Na_2O_2 中含有的离子的物质的量为 0.4mol

22. 化学实验室里有一瓶盐酸，上面的标签如图所示。下列说法正确的是

产品名称：盐酸
化学式：HCl
产品等级：分析纯
质量分数：36.5%
密度： $1.2\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$

A. 该试剂瓶中的盐酸属于纯净物

B. 配制 100mL $1.00\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的稀盐酸需该盐酸 10mL

C. 该盐酸物质的量浓度为 $12\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$

D. 配制稀盐酸时，取用浓盐酸的量筒使用后应洗涤，并将洗涤液也注入容量瓶中

23. 将金属钠放入盛有下列溶液的小烧杯中，既有气体产生，又有沉淀产生的是

① MgSO_4 溶液 ② NaHCO_3 溶液 ③ 饱和澄清石灰水 ④ FeCl_3 溶液

A. ①②③

B. ①②④

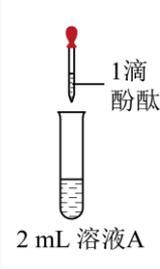
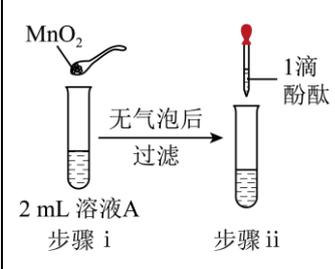
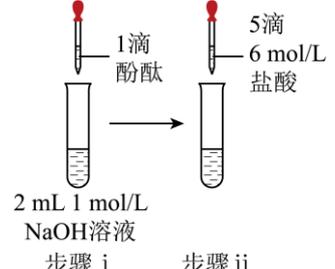
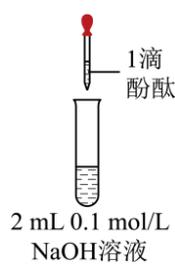
C. ②③④

D. ①③④

24. 研究小组探究 Na_2O_2 与水反应。取 1.56g Na_2O_2 粉末加入到 40mL 水中，充分反应得溶液 A(液体体积无明显变化)，进行以下实验。

编号	①	②	③	④
----	---	---	---	---

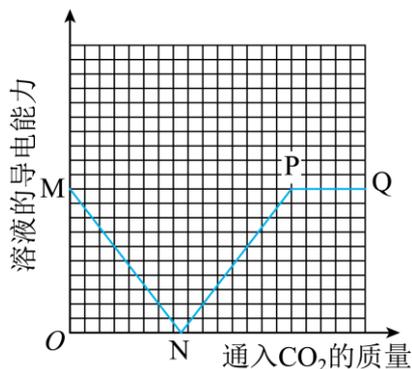


操作	 2 mL 溶液A 1滴酚酞	 2 mL 溶液A 步骤 i MnO ₂ 无气泡后 过滤 1滴酚酞 步骤 ii	 2 mL 1 mol/L NaOH溶液 1滴酚酞 步骤 i 5滴 6 mol/L 盐酸 步骤 ii	 2 mL 0.1 mol/L NaOH溶液 1滴酚酞
现象	溶液变红色，20 秒后褪色	i. 产生大量能使带火星木条复燃的气体 ii. 溶液变红色，10 分钟后褪色	i. 溶液变红色，10 分钟后溶液褪色。 ii. 变红色	溶液变红色，2 小时后无明显变化

下列说法不正确的是

- A. 由①中溶液变红色，说明溶液 A 中存在碱性物质
- B. 由②中现象 i 可知， Na_2O_2 与水反应有 H_2O_2 生成
- C. 由③、④可知，②中褪色后的溶液中滴加 5 滴 6 mol/L 盐酸，溶液可能变成红色
- D. 由②、③、④可知，①中溶液红色褪去的主要原因是氢氧化钠浓度大

25. CO_2 通入澄清石灰水中，溶液的导电能力与通入 CO_2 的质量关系如图所示(假设反应过程中溶液的体积不变)。下列叙述不正确的是



- A. M→N 溶液中的离子数目减少
- B. N 点 Ca^{2+} 完全转化为 CaCO_3
- C. N→P 溶液中的阴离子、阳离子数目均增加
- D. N→P 反应的离子方程式为 $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCO}_3^-$



第II卷 非选择题

二、本大题有 5 题，共 50 分

26. 用化学用语表达

- (1) 钠与水反应，离子方程式表示为_____。
- (2) 工业上常用稀盐酸除去铁锈(主要成分氧化铁)。离子方程式表示为_____。
- (3) 过氧化钠与水反应放热，离子方程式表示为_____。

(4) 将氯气通入熟石灰制取漂白粉，化学方程式表示为_____。

27. “84”消毒液是生活中常见的含氮消毒剂

(1) 阅读资料，回答下列相关问题。

资料：“84”消毒液的名称源于北京某医院在 1984 年研制成功的一种高效含氯消毒液。“84”消毒液呈无色或淡黄色，可由 Cl_2 与 NaOH 溶液反应制得，其主要成分为 NaClO 、 NaCl 。

①资料涉及的物质中，属于碱的是_____ (填化学式，下同)；属于盐的是_____。

② Cl_2 与 NaOH 溶液反应制取“84”消毒液的离子方程式为_____。

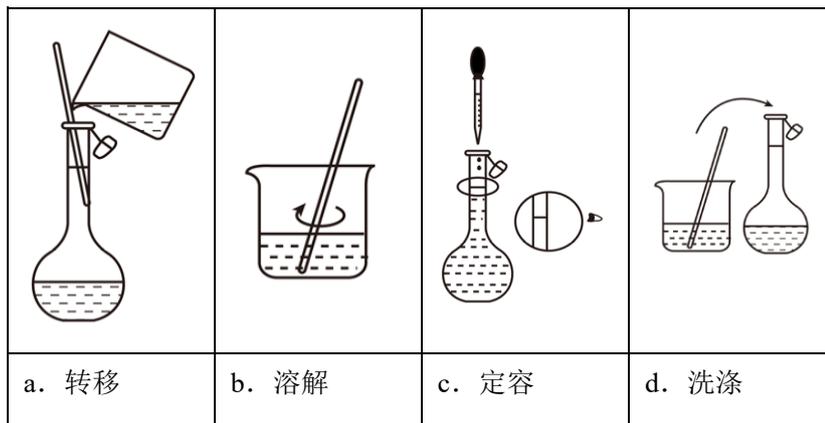
③“84”消毒液的稀溶液在浸泡餐具过程中，因吸收空气中 CO_2 使消毒杀菌能力增强，产物中有小苏打，请用离子方程式说明原因：_____。

(2) 如果“84”消毒液与洁厕灵(浓盐酸)混用，会产生一种黄绿色有毒气体，无其它含氯产物，请写出产生该气体的离子方程式：_____。

(3) 实验室需使用 480mL 1.0mol/L 的 NaOH 溶液来制备“84”消毒液。因此首先配制该 NaOH 溶液。回答下列问题。

①实验需要称量的 NaOH 固体的质量为_____g。必须用到的仪器有托盘天平、药匙、玻璃棒、烧杯、胶头滴管和_____。称量 NaOH 固体_____ (填“是”或“否”)可以使用称量纸进行称量。

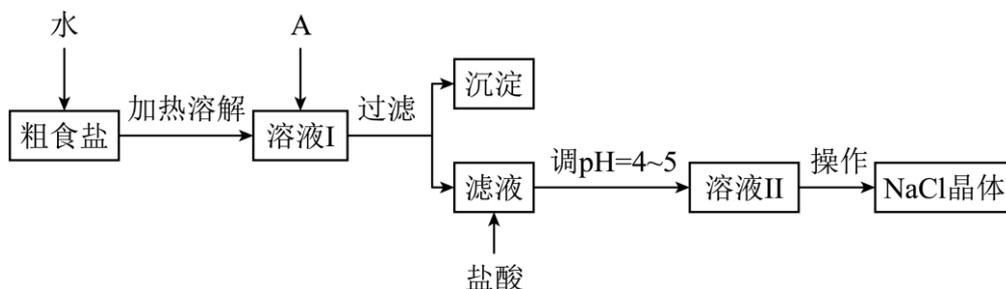
②下列实验操作步骤的顺序为_____ (填字母序号)。



③配制过程中，下列操作会引起所配制溶液浓度偏低的是_____ (填字母序号)。

- a. NaOH 固体已经潮解 b. 定容时，俯视容量瓶刻度
c. 未洗涤烧杯和玻璃棒 d. 摇匀后，发现液面低于刻度线，继续加水至刻度线

28. 粗食盐常含有少量 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 等杂质离子，实验室提纯 NaCl 的流程如下：



(1) 加入 A 试剂，是为了除去溶液 I 中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 离子。A 代表的是多种试剂，按滴

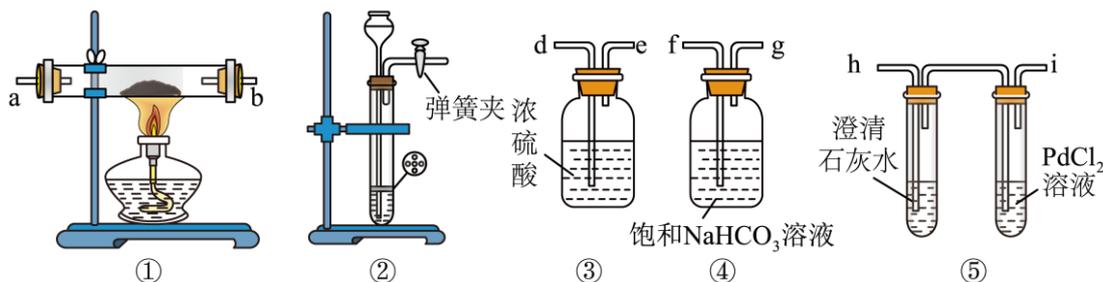
加顺序依次为：i. NaOH, ii. _____, iii. _____(填化学式)。

(2) 请写出加入试剂时发生主要反应的离子反应方程式：_____。

(3) ①加盐酸调滤液 pH 的过程中发生反应的离子反应方程式：_____。②_____ (填“能”或“不能”)用稀硝酸代替稀盐酸进行该实验，理由为_____。

(4) mg 粗盐提纯后得到 ng 纯净的 NaCl 固体。有同学认为则 m 一定大于 n，该说法_____ (填“正确”或者“错误”)。

29. 某同学为了探究钠与 _____ 的反应，利用如图装置进行实验。



已知： $\text{CO} + \text{PdCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCl} + \text{Pd} \downarrow + \text{CO}_2$ ，Pd 是黑色固体。

(1) 请将上图各装置连接完整(填写装置中字母)：c 接 f，_____ 接 _____，_____ 接 _____，_____。

(2) 若用稀盐酸与 CaCO_3 反应制备 _____，请写出反应的离子方程式_____。

(3) 检查装置气密性并装好药品后，点燃酒精灯之前应进行的操作是打开弹簧夹，让 _____ 充满整个装置，当观察到_____时再点燃酒精灯。

(4) 假如反应过程中有下列两种情况，请根据信息写出化学方程式。

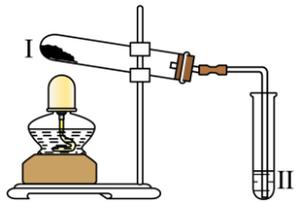
I. 若装置⑤ PdCl_2 溶液中观察到有黑色沉淀，装置①中固体成分只有一种，且向固体中加入稀盐酸产生能使澄清石灰水变浑浊的气体，则钠与 _____ 发生的反应方程式为_____。

II. 若装置①中钠的质量为 0.46g，充分反应后，将装置①中的固体加入到足量稀盐酸中产生 224mL(标准状况) _____ 气体，且所得溶液中还有黑色固体残留，装置⑤ PdCl_2 溶液中无明显现象，则钠与 _____ 发生的反应方程式为_____。

30. 实验小组探究 _____ 和 _____ 的性质。

【进行实验】

序号	实验装置	主要实验步骤	实验现象
实验 1		向 2 支试管中分别加入少量 _____ 和 _____ 溶液，再分别滴加盐酸	2 支试管中均有气泡产生

实验 2		向II中加入试剂 a，向I中加入少量 Na_2CO_3 或 NaHCO_3 固体，分别加热一段时间	Na_2CO_3 受热时II中无明显现象， NaHCO_3 受热时II出现浑浊
---------	---	--	--

(1) 写出实验 1 中 NaHCO_3 与盐酸反应的离子方程式_____。

(2) ①实验 2 中，试剂 a 是_____，此实验得出的结论是_____。

②称量 NaHCO_3 固体 168g，加热一段时间之后，剩余固体的质量为 137g，则剩余固体中 NaHCO_3 与 Na_2CO_3 的物质的量之比为_____。

实验 3		NaHCO_3			Na_2CO_3
	浓度/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.01	0.10	0.50	0.01
CaCl_2	0.01	无明显现象	有浑浊	有浑浊	有浑浊
	0.10	无明显现象	有浑浊	有浑浊，有微小气泡	有沉淀
	0.50	无明显现象	有浑浊	有浑浊，有大量气泡	有沉淀

已知： $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 易溶于水。

(3) NaHCO_3 溶液与 CaCl_2 溶液混合的现象中，有些只观察到浑浊但没有观察到气体，可能原因是_____。

(4) 写出溶液中 NaHCO_3 与 CaCl_2 反应的离子方程式_____。

【反思评价】

(5) 根据实验 3，鉴别浓度均为 $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 的方法是：分别取等量溶液置于两试管中，_____。



参考答案

第I卷 选择题



一、本卷共 25 小题，每题只有 1 个选项符合题意(每题 2 分，共 50 分)

1. 【答案】A

【分析】在水溶液中或熔融状态下能导电的化合物是电解质

【详解】A. Zn 属于单质，既不是电解质也不是非电解质，A 符合题意；

B. K_2SO_4 是化合物，在水溶液和熔融状态下均能导电，是电解质，B 不符合题意；

C. HNO_3 是化合物，其水溶液能导电，是电解质，C 不符合题意；

D. $Ba(OH)_2$ 是化合物，在水溶液和熔融状态下均能导电，是电解质，D 不符合题意；

故选 A。

2. 【答案】B

【详解】A. 雾是小液滴分散在空气中形成的，属于胶体分散系，用光束照射能观察到丁达尔现象，A 不符合题意；

B. $CuSO_4$ 溶液属于溶液，用光束照射不能观察到丁达尔现象，B 符合题意；

C. $Fe(OH)_3$ 胶体属于胶体分散系，用光束照射能观察到丁达尔现象，C 不符合题意；

D. AgI 胶体属于胶体分散系，用光束照射能观察到丁达尔现象，D 不符合题意；

答案选 B。

3. 【答案】A

【详解】A. 液氮是指氮气以液态形式存在，成分单一，属于纯净物，故 A 正确；

B. 漂白粉中包含多种成分，属于混合物，故 B 错误；

C. 生理盐水是溶液，属于混合物，故 C 错误；

D. 空气属于混合物，故 D 错误；

答案选 A。

4. 【答案】D

【详解】A. 由两种元素组成，其中一种为氧元素的化合物为氧化物， SO_2 、干冰(CO_2)为氧化物，故 A 正确；

B. 在水溶液中电离出的阴离子全部是氢氧根离子的化合物为碱， $NH_3 \cdot H_2O$ 、烧碱在水溶液中电离出的阴离子全部是氢氧根离子，属于碱，故 B 正确；

C. 金属阳离子或铵根离子和酸根阴离子构成的化合物为盐， $AgCl$ 、纯碱(Na_2CO_3)属于盐，故 C 正确；

D. 在水溶液中电离出的阳离子全部是氢离子的化合物为酸， CH_3COOH 为酸，氯水是氯气的水溶液，为混合物，不是酸，故 D 错误；

答案选 D。

5. 【答案】C

【详解】A. 氯气是一种黄绿色、有刺激性气味的气体，A 正确；
B. 钠在氯气中燃烧发出黄色火焰，生成 NaCl，产生大量白烟，B 正确；
C. 纯净的氢气能在氯气中安静地燃烧，发出苍白色火焰，C 错误；
D. 氯气有毒且密度大于空气，泄漏时应迅速离开现场并尽量往高处走，D 正确；
故选 C。

6. 【答案】D

【详解】A. 碳酸氢钠电离方程式 $\text{NaHCO}_3 = \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$ ，A 错误；
B. 氢氧化钙电离方程式 $\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$ ，B 错误；
C. 氯化铵电离方程式 $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$ ，C 错误；
D. 硫酸铁电离方程式 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$ ，D 正确；
故选 D。

7. 【答案】B

【分析】离子反应是指有离子参加或有离子生成的反应。

【详解】A. 碳酸钠溶液和硝酸钙溶液的反应实质上是碳酸根离子、钙离子反应生成碳酸钙，属于离子反应，故 A 不符合题意；

B. 反应 $\text{Ca} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{C}$ 没有自由离子参加或生成，不属于离子反应，故 B 符合题意；

C. 反应 $\text{Zn} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Fe}$ 实质为锌和亚铁离子反应生成锌离子和铁的反应，属于离子反应，故 C 不符合题意；

D. 反应 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 实质为氢离子和氢氧根离子反应生成水的反应，属于离子反应，故 D 不符合题意；

答案选 B

8. 【答案】C

【详解】A. 碳酸氢钠与面团发酵产生的酸反应、受热分解，均生成二氧化碳使得糕点蓬松，对人体无害，可用小苏打发酵面团制作馒头，A 项正确；

B. 因为过氧化钠与水、二氧化碳反应均生成氧气，所以过氧化钠可以用作供氧剂，B 项正确；

C. 地震灾区 and 洪涝灾区用漂白粉消毒是利用了漂白粉的强氧化性，C 项错误；

D. 利用强酸制弱酸的原理，醋酸的酸性强于次氯酸，所以醋酸和 NaClO 反应生成 HClO，会增强其杀菌消毒的效果，D 项正确；

答案选 C。

9. 【答案】C

【详解】A. $\text{Ca} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{C}$ 可以用离子方程式 $\text{Ca} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{C}$ 表示的化学反应，故 A 正确；

B. 以用离子方程式 表示的化学反应，故 B 正确；

C. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 是难溶性电解质，在离子方程式中不能拆为离子形式，离子方程式：

$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，故 C 错误；

D. 可以用离子方程式 表示的化学反应，故 D 正确；

答案选 C。

10. 【答案】A

【详解】A. 硫酸分子中含有 2 个氢原子，0.5mol/L 的硫酸溶液中， 的浓度为 1mol/L，A 正确；

B. 同温同压下，相同体积的 和 的原子数之比为 2：3，B 错误；

C. 溶液体积未知，无法计算 NaOH 物质的量，C 错误；

D. 标准状况下水为液体，22.4L 含有的分子数远大于 ，D 错误；

故答案选 A。

11. 【答案】C

【详解】A. Cl^- 半径大于 Na^+ ，因此  代表的是 Cl^- ，A 项正确；

B. NaCl 固体不导电是因为 Na^+ 和 Cl^- 按照一定规则紧密排布，不能自由移动，图 a 表示的是干燥的 NaCl 固体不导电，B 项正确；

C. NaCl 在水溶液中就可以发生电离，而不是在通电条件下才能发生电离，C 项错误；

D. 由图 b 和 c 均可看出， Cl^- 向电源正极移动，则 X 是与电源正极相连的电极，D 项正确；

答案选 C。

12. 【答案】B

【详解】A. 单质铜是红色的，其氧化物 CuO 为黑色固体，A 正确；

B. CuO 不溶于水，也不能与水反应，B 错误；

C. CuO 与非氧化性酸反应生成对应的盐和水，属于碱性氧化物，C 正确；

D. CuO 能与酸反应生成盐和水，D 正确；

故选 B。

13. 【答案】A

【详解】A. 纳米 Fe_3O_4 磁流体，粒子直径在 1 到 10 nm 之间，所以纳米 Fe_3O_4 磁流体分散系属于胶体，选项 A 不正确；

B. 纳米 Fe_3O_4 磁流体分散系属于胶体，胶体不能通过半透膜，选项 B 正确；

C. 纳米 Fe_3O_4 磁流体分散系属于胶体，能产生丁达尔效应，所以当一束可见光通过该磁流体时会出现光亮的通路，选项 C 正确；

D. 纳米 Fe_3O_4 磁流体分散系属于胶体，胶体具有介稳性，纳米 Fe_3O_4 磁流体比较稳定，选项 D 正确。

答案选 A。

14. 【答案】B

【详解】A. 过量的 CO_2 通入 NaOH 溶液中离子方程式： $\text{CO}_2 + \text{OH}^- = \text{HCO}_3^-$ ，A 错误；

B. 钠与硫酸铜溶液反应离子方程式： $2\text{Na} + \text{Cu}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + \text{Cu} + 2\text{OH}^-$ ，B 正确；

C. 稀硫酸与铁屑反应离子方程式： $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ ，C 错误；

D. 氢氧化钡溶液与稀硫酸反应离子方程式： $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，D 错误；

故选 B。

15. 【答案】D

【详解】A、碳酸根离子水解能力强于碳酸氢根离子，所以相同温度下等浓度的 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液的碱性更强，故 A 正确；B、常温时水溶性： $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$ ，故 B 正确；C、在酒精灯加热的条件下， NaHCO_3 分解生成 Na_2CO_3 、 CO_2 、 H_2O ，故 C 正确；D、将澄清的石灰水分别加入 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 溶液都能与澄清的石灰水反应生成沉淀，故 D 错误，故选 D。

16. 【答案】D

【详解】A. 氯气是黄绿色气体，则新制的氯水呈浅黄绿色说明氯水中含有氯气分子，故 A 正确；

B. 氯气没有漂白性，则新制氯水滴在有色布条上，有色布条褪色，说明氯水具有漂白性，故 B 正确；

C. 碳酸氢钠溶液能与盐酸反应生成二氧化碳气体，则向氯水中加入碳酸氢钠粉末，有气泡产生说明氯水中含有氢离子，故 C 正确；

D. 将盛满氯气的试管倒扣在水中，一段时间后试管内液面上升，也可能是因为氯气可溶于水，故 D 错误；

答案选 D。

17. 【答案】C

【详解】A. 摩尔质量在数值上等于相对分子质量，则氧气和臭氧的摩尔质量之比为 $M_{\text{O}_2} : M_{\text{O}_3} = 2:3$ ，A 项错误；

B. 题中没给出温度和压强，气体的体积之比无法计算，B 项错误；

C. 由 $n = \frac{N}{N_A}$ 可知，物质的量和分子数成正比， $n_{\text{O}_2} : n_{\text{O}_3} = N_{\text{O}_2} : N_{\text{O}_3} = 3:2$ ，则原子数之比为 1:1，C 项正确；

D. 题中没给出温度和压强，两种气体所含密度之比无法计算，D 项错误；

答案选 C。

18. 【答案】B

【详解】A. NaOH 与盐酸反应的离子方程式是 $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ ，NaOH 溶液与醋酸溶液反应的离子方程式是 $\text{OH}^- + \text{CH}_3\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，故不选 A；

B. 二者反应实质都是 Cu^{2+} 与 Fe 反应生成 Cu 和 Fe^{2+} ，都能够用同一离子方程式表示： $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} = \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$ ，

故选 B；

C. 溶液与 溶液反应的离子方程式是 $+Ba^{2+}=BaSO_4\downarrow$ ， 溶液与 溶液反应的离子方程式是 $Ba^{2+}+Cu^{2+}+SO_4^{2-}+2OH^{-}=BaSO_4\downarrow+Cu(OH)_2\downarrow$ ，故不选 C；

D. 溶液与稀硫酸反应的离子方程式是 $HCO_3^{-}+H^{+}=H_2O+CO_2\uparrow$ ， 溶液与稀硫酸反应的离子方程式是 $CO_3^{2-}+2H^{+}=H_2O+CO_2\uparrow$ ，故不选 D；

故选 B。

19. 【答案】A

【详解】A. 使无色酚酞溶液呈红色的溶液为碱性溶液，碱性溶液中 Na^{+} 、 K^{+} 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 不发生任何反应，能大量共存，A 正确；

B. 无色透明的溶液中钙离子与硫酸根离子生成微溶物，所以不可能大量共存，B 错误；

C. 含有大量 $Ba(NO_3)_2$ 的溶液中，钡离子与硫酸根离子反应生成硫酸钡沉淀，不能大量共存，C 错误；

D. 使紫色石蕊溶液呈红色的溶液为酸性溶液，酸性溶液中碳酸根离子与氢离子反应生成二氧化碳和水，不能大量共存，D 错误；

故选 A。

20. 【答案】C

【详解】A. 滴加几滴 $AgNO_3$ ，有白色沉淀产生，说明溶液中可能含有 Cl^{-} 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 等，再加入少量稀硝酸，沉淀不溶解，可排除 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 等干扰，说明溶液中可能含有 Cl^{-} ，故 A 项不符合题意；

B. 向某溶液中加入稀盐酸，产生气体使澄清石灰水变浑浊，此气体可能为 SO_2 、 CO_2 ，该溶液可能含有碳酸根离子、亚硫酸根离子等，故 B 项不符合题意；

C. 向某溶液中加入氯化钡溶液，再加入盐酸，有白色沉淀产生，沉淀可能为 $BaSO_4$ ，也可能为 $AgCl$ ，所以溶液中不一定含有 SO_4^{2-} ，故 C 项符合题意；

D. 用玻璃棒蘸取氯水滴到蓝色石蕊试纸上，氯水中含有盐酸，试纸先变红，含有 $HClO$ ，是漂白性物质，随后褪色，故 D 项不符合题意；

故选 C。

21. 【答案】B

【详解】A. 每个氢氧根离子含 10 个电子，1mol 氢氧根含有的电子数为 10 N_A ，故 A 错误；

B. 和 的最简式均为 CH_2 ，56g 混合物中含有的 CH_2 的物质的量： $\frac{56g}{14g/mol} = 4mol$ ，含有的

氢原子数为 8 N_A ，故 B 正确；

C. 未指明气体是否处于标准状况，不能用气体摩尔体积计算，故 C 错误；

D. 7.8g 物质的量为 $\frac{7.8g}{78g/mol} = 0.1mol$ ，过氧化钠中的阳离子是 Na^{+} ，阴离子是过氧根离子，所

以 0.1mol 过氧化钠总共含有 $0.3N_A$ 个离子，故 D 错误；

答案选 B。

22. 【答案】 C

【详解】 A. 盐酸是氯化氢气体溶于水形成的水溶液，属于混合物，故 A 错误；

B. 根据溶液稀释规律： $12\text{mol/L} \times V_{(\text{浓})} = 1\text{mol/L} \times 0.1\text{L}$ ，解得 $V_{(\text{浓})} \approx 8.3\text{mL}$ ，故 B 错误；

C. 该盐酸物质的量浓度： $c = \frac{1000\rho\omega}{M} = \frac{1000 \times 1.2 \times 36.5\%}{36.5} \text{mol/L} = 12\text{mol/L}$ ，故 C 正确；

D. 在配制过程中对取盐酸的量筒进行洗涤，洗涤液也转移到容量瓶，导致溶质物质的量偏多，溶液浓度偏高，故 D 错误；

答案选 C。

23. 【答案】 D

【详解】 ①Na 投入 MgSO_4 溶液中，Na 先与水反应生成 H_2 和 NaOH ，再与 Mg^{2+} 形成 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀，故①正确；

②Na 投入 溶液中，Na 先与水反应生成 H_2 和 NaOH ，但无沉淀生成，故②错误；

③Na 投入饱和澄清石灰水中，Na 与水反应生成 H_2 ，反应放热，氢氧化钙溶解度降低，由氢氧化钙固体析出，故③正确；

④Na 投入 溶液中，Na 先与水反应生成 H_2 和 NaOH ，再与 发生复分解反应生成氢氧化铁沉淀，故④正确；

答案选 D。

24. 【答案】 D

【详解】 A. 由①中溶液变红色，说明溶液 A 中存在碱性物质，故 A 正确；

B. 过氧化钠与水反应得到的溶液 A 中加入二氧化锰，有气体放出，该气体能使带火星木条复燃，说明是氧气，是过氧化氢在二氧化锰催化作用下发生了分解，说明 Na_2O_2 与水反应有 H_2O_2 生成，故 B 正确；

C. 根据实验③、④可知，②中褪色后的溶液中滴加 5 滴 6mol/L 盐酸，溶液可能变成红色，故 C 正确；

D. 根据 B 的分析可知， 1mol/L 的氢氧化钠溶液中滴加酚酞，溶液变红色，溶液褪色需要 10 分钟，而①中溶液变红色，20 秒后就褪色，说明溶液红色褪去的主要原因不是 $c(\text{OH}^-)$ 大，而是过氧化氢的氧化作用，故 D 错误；

答案选 D。

25. 【答案】 D

【详解】 二氧化碳通入澄清的石灰水中，先反应生成碳酸钙沉淀和水，后生成碳酸氢钙溶液。

A. $\text{M} \rightarrow \text{N}$ 是反应生成碳酸钙的过程，溶液中的离子数目减少，故 A 正确；

B. N 点溶液的导电性几乎为 0，说明 Ca^{2+} 完全转化为 CaCO_3 ，故 B 正确；

C. $\text{N} \rightarrow \text{P}$ 为生成碳酸氢钙的过程，溶液中的阴离子、阳离子数目均增加，故 C 正确；

D. $\text{N} \rightarrow \text{P}$ 反应的离子方程式为 $\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$ ，故 D 错误。

故选 D。

第II卷 非选择题

二、本大题有 5 题，共 50 分

26. 【答案】(1) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$

(2) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

(3) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$

(4) $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

【小问 1 详解】

钠与水反应离子方程式为 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$ 。

【小问 2 详解】

氧化铁与稀盐酸反应生成氯化铁和水，离子方程式为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

【小问 3 详解】

Na_2O_2 与水反应生成 NaOH 和 O_2 ， NaOH 为易溶强碱，在离子方程式中需拆分，离子方程式为

$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$ 。

【小问 4 详解】

氯气与石灰乳反应制取漂白粉，方程式为 $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

27. 【答案】(1) ①. NaOH ②. NaClO 、 NaCl ③. $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ④. ClO^-

$+\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HCO}_3^-$

(2) $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(3) ①. 20 ②. 500mL 容量瓶 ③. 否 ④. badc ⑤. acd

【小问 1 详解】

① 电离出的阴离子全部是氢氧根离子的化合物为碱，资料涉及的物质中，属于碱的是 NaOH ；由铵根离子或金属阳离子和酸根离子构成的化合物为盐，属于盐的是 NaClO 、 NaCl 。

② 与 NaOH 溶液反应制取“84”消毒液的离子方程式为 $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{Cl}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ 。

③ “84”消毒液的稀溶液吸收空气中 CO_2 ，生成 HClO 和 NaHCO_3 ，发生的离子反应方程式为 $\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HCO}_3^-$ 。

【小问 2 详解】

“84”消毒液与洁厕灵(浓盐酸)混用，会产生一种黄绿色有毒气体--氯气，产生该气体的离子方程式： $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

【小问 3 详解】

① 480mL 1.0mol/L 的 NaOH 溶液需要用 500mL 容量瓶配制，则需要称量的 NaOH 固体的质量 $m = cVM = 1.0\text{mol/L} \times 0.5\text{L} \times 40\text{g/mol} = 20\text{g}$ 。根据配制步骤，必须用到的仪器有托盘天平、药匙、玻璃棒、烧杯、胶头滴管和 500mL 容量瓶。称量 NaOH 固体需要在小烧杯中进行，不可以使用称量纸进行称量，故填否。

②配制 480mL 1.0mol/L 的 NaOH 溶液步骤为：计算、称量、溶解、转移、洗涤、定容，故实验操作步骤的顺序为 badc。

③a. NaOH 固体已经潮解，导致溶质偏少，浓度偏低，a 选；

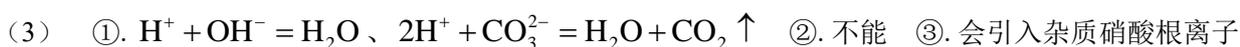
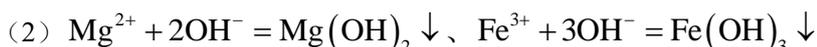
b. 定容时，俯视容量瓶刻度，加水过少，浓度偏高，b 不选；

c. 未洗涤烧杯和玻璃棒，导致溶质损失，浓度偏低，c 选；

d. 摇匀后，发现液面低于刻度线，继续加水至刻度线，加水过多，浓度偏低，d 选；

故选 acd。

28. 【答案】(1) ①. BaCl₂ ②. Na₂CO₃



(4) D

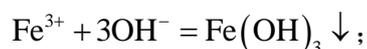
【分析】利用 NaOH 除去溶液中镁离子和三价铁离子，加入过量的氯化钡可以除去硫酸根离子，过量的饱和碳酸钠溶液除去钙离子和过量的钡离子，稀盐酸可除去过量的 NaOH 和 Na₂CO₃；

【小问 1 详解】

为了除去溶液 I 中的 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 离子，应首先加入过量的氢氧化钠除去镁离子和三价铁离子，然后加入过量的氯化钡可以除去硫酸根离子，最后加入过量的饱和碳酸钠溶液除去钙离子和过量的钡离子；

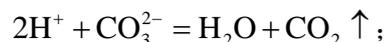
【小问 2 详解】

加入过量的氢氧化钠除去镁离子和三价铁离子，离子方程式： $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ 、



【小问 3 详解】

①加盐酸调滤液 pH 的过程中发生反应的离子反应方程式： $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ 、

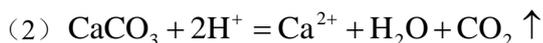


②不能用稀硝酸代替稀盐酸，会引入杂质硝酸根离子；

【小问 4 详解】

粗盐提纯过程中加入了钠离子和氯离子，所以无法确定；

29. 【答案】(1) g 接 d，e 接 a (或 b)，b (或 a) 接 h



(3) 装置⑤中澄清石灰水开始变浑浊



【分析】根据实验目的，要探究钠与二氧化碳反应，制取的二氧化碳先通过饱和碳酸氢钠溶液除去 HCl，再通过浓硫酸除去水蒸气，与钠反应之后除去未反应的二氧化碳(用澄清石灰水)后通入氯化钡溶液中验证

有一氧化碳生成；

【小问 1 详解】

上图各装置连接完整（填写装置中字母）：c 接 f，g 接 d，e 接 a（或 b），b（或 a）接 h；

【小问 2 详解】

稀盐酸与 CaCO_3 反应制备 CO_2 ，请写出反应的离子方程式： $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

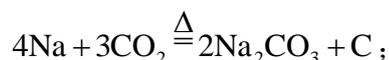
【小问 3 详解】

钠极易与水、氧气反应，为了防止它们干扰实验，用二氧化碳先将空气赶出；装置⑤中澄清石灰水变浑浊，说明装置内已充满二氧化碳；

【小问 4 详解】

I. 装置⑤ PdCl_2 溶液中观察到有黑色沉淀，说明反应有一氧化碳生成，钠被氧化为氧化钠，再与二氧化碳反应生成碳酸钠，装置①中固体成分只有一种，且向固体中加入稀盐酸产生能使澄清石灰水变浑浊的气体，固体是碳酸钠，反应方程式： $2\text{Na} + 2\text{CO}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}$ ；

II. 若装置①中钠的质量为 0.46g，充分反应后，转移电子 0.02mol，将装置①中的固体加入到足量稀盐酸中产生 224mL(标准状况) CO_2 气体，生成的碳酸钠与反应的钠物质的量之比为 1:2，且所得溶液中还有黑色固体残留，是生成的碳单质，根据得失电子守恒，则钠与 CO_2 发生的反应方程式：



30. 【答案】(1) $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(2) ①. 澄清石灰水 ②. 碳酸钠热稳定性大于碳酸氢钠 ③. 53:42

(3) 可能是 CaCl_2 溶液的溶质质量分数较小,生成的 CO_2 量较少, CO_2 溶于水



(5) 加入 0.50mol/L Na_2CO_3 溶液，有浑浊，有大量气泡的为 NaHCO_3 ；有沉淀的为 CaCl_2

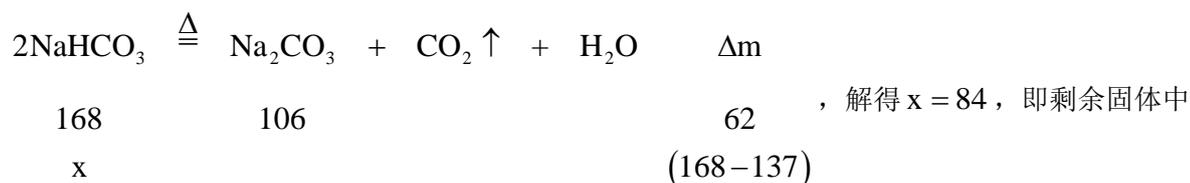
【小问 1 详解】

与盐酸反应的离子方程式： $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

【小问 2 详解】

①检验碳酸盐、碳酸氢盐分解产物二氧化碳气体，试剂 a 为澄清石灰水；有实验 2 可知碳酸钠热稳定性大于碳酸氢钠；

②假设碳酸氢钠消耗量为 x，根据反应：



与 的质量相同，则物质的量之比：53：42；

【小问 3 详解】

对比表格中信息可发现原因可能是 CaCl_2 溶液的溶质质量分数较小,生成的 CO_2 量较少, CO_2 溶于水；

【小问 4 详解】

与 反应的离子方程式： $2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

【小问 5 详解】

分别取等量溶液置于两试管中，加入 0.50mol/L 溶液，有浑浊，有大量气泡的为 ；有沉淀的为 ；