

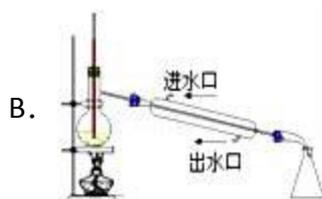
2016-2017 学年高一（上）第三次月考化学试卷

一、单选题（本大题 30 小题，每小题 2 分，共 60 分）

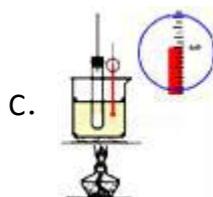
1. 下列实验装置能达到实验目的是（夹持仪器未画出）（ ）



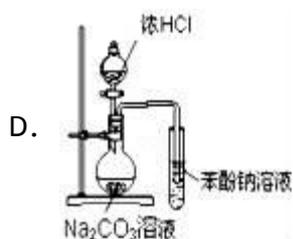
装置用于检验溴丙烷消去产物



装置用于石油的分馏



装置用于实验室制硝基苯



装置可证明酸性：盐酸 > 碳酸 > 苯酚

2. 取物质的量浓度为 $0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的金属氯化物 (RCl_x) 溶液 20mL，使之恰好与 20mL $0.15\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 溶液完全反应。则该氯化物的化学式为（ ）

A. RCl B. RCl_2 C. RCl_3 D. RCl_4

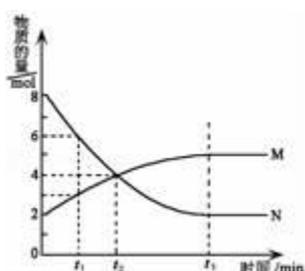
3. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是（ ）

A. 含有 N_A 个氮原子的氮气的物质的量为 2 摩尔

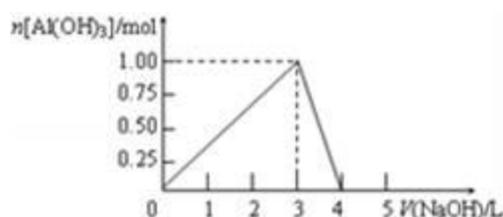
B. 2 摩尔水的摩尔质量是 1 摩尔水的摩尔质量的 2 倍

C. 25°C ， $1.01\times 10^5\text{Pa}$ ，64g 的 SO_2 中含有的原子数为 $3N_A$

- D. 1 摩尔任何物质所含的分子数均为 N_A
4. 以下数值大于或等于阿伏加德罗常数的是 ()
- A. 含 4.8g 碳元素的石墨晶体中的共价键数
- B. 250 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液中, 阴、阳离子总数
- C. 一定条件下, 将 1 mol SO_2 和 0.5 mol O_2 充入一密闭容器内, 充分反应后的生成物分子数
- D. 在反应 $\text{KClO}_4 + 8\text{HCl} = \text{KCl} + 4\text{Cl}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 中, 每生成 0.5 mol Cl_2 转移的电子数
5. 在一定温度下, 容器内某一反应中 M、N 的物质的量随反应时间变化的曲线如下图所示. 下列叙述中, 正确的是 ()



- A. 该反应的化学方程式为 $2 \text{M} \rightleftharpoons \text{N}$
- B. t_1 时 N 的浓度是 M 浓度的 2 倍
- C. t_2 时正逆反应速率相等, 反应达到平衡状态
- D. t_3 时正反应速率大于逆反应速率
6. 向 0.5L 的 AlCl_3 溶液中逐滴加入某浓度的 NaOH 溶液, 得到的沉淀随 NaOH 溶液体积的变化如图所示. 下列结果正确的是 ()



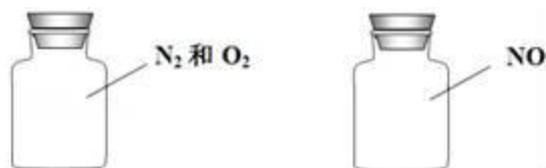
- A. 反应过程中, 沉淀最多时的质量为 7.8g
- B. AlCl_3 溶液的浓度为 $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. 得到 39g 沉淀时, 消耗的 NaOH 溶液体积一定为 1.5 L
- D. 当 $V(\text{NaOH}) = 4.0 \text{ L}$ 时, 得到的溶液中含 Na^+ 、 Cl^-
7. 有以下四种物质: ①标况下 11.2L CO_2 ②1g H_2 ③ 1.204×10^{24} 个 N_2 ④ 4°C 时 18mL H_2O , 下列说法不正确的是 ()

- A. 分子个数：③>④>①=② B. 原子个数：③>④>①>②
 C. 体积：③>④>①=② D. 质量：③>①>④>②

8. 下列对于“摩尔”的说法和理解正确的是 ()

- A. 摩尔是国际科学界建议采用的一种物理量
 B. 摩尔可以把物质的宏观数量与微观粒子的数量联系起来
 C. 国际上规定，0.012kg 碳原子所含有的碳原子数目为 1 摩
 D. 摩尔是物质的量的单位，简称摩，符号为 mol

9. 如图两瓶体积相等的气体，在同温同压时瓶内气体的关系一定正确的是 ()



- A. 所含原子数相等 B. 气体密度相等
 C. 气体质量相等 D. 摩尔质量相等

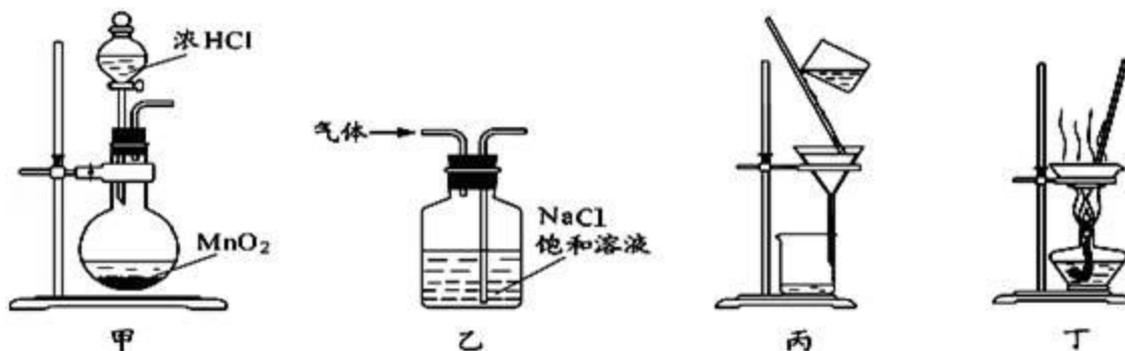
10. 下列关于物质的量浓度表述正确的是 ()

- A. $0.3 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 Na_2SO_4 溶液中含有 Na^+ 和 SO_4^{2-} 的总物质的量为 0.9 mol
 B. 当 1 L 水吸收 22.4 L HCl 时所得的盐酸浓度不是 1 mol/L，只有当 22.4 L HCl 溶于水制得 1 L 盐酸时，其浓度才是 1 mol/L
 C. 在 K_2SO_4 和 NaCl 的中性混合水溶液中，如果 Na^+ 和 SO_4^{2-} 的物质的量相等，则 K^+ 和 Cl^- 的物质的量浓度一定相同
 D. 10°C 时，100 mL 0.35 mol/L 的 KCl 饱和溶液蒸发掉 5 g 水，冷却到 10°C 时，其体积小于 100 mL，它的物质的量浓度仍为 0.35 mol/L

11. 设 N_A 为阿伏加罗常数的值，下列说法正确的是 ()

- A. 17g 羟基和 17g OH^- 含有的电子数均为 $10N_A$
 B. 2L $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸溶液中含有的 H^+ 数为 N_A
 C. 标准状况下， N_A 个 NO 分子和 $0.5N_A$ 个 O_2 分子充分反应后气体体积为 22.4L
 D. 7.8g Na_2O_2 与足量的 CO_2 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 混合气体充分反应，转移的电子数为 $0.1N_A$

12. 下列装置或操作能达到实验目的是 ()

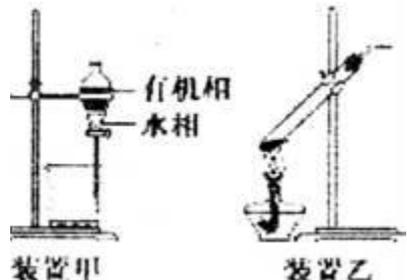


- A. 用装置甲制取氯气
- B. 用装置乙除去氯气中的少量氯化氢
- C. 用装置丙分离二氧化锰和氯化锰溶液
- D. 用装置丁将饱和食盐水完全蒸干制 NaCl

13. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是 ()

- A. 在常温、常压下，11.2L N_2 含有的分子数为 $0.5N_A$
- B. 标准状况下，18g H_2O 的体积是 22.4L
- C. N_A 个 SO_2 的体积是 22.4L
- D. 标准状况下，22.4L H_2 与 O_2 的混合气体所含原子数为 $2N_A$

14. 下列实验操作或仪器使用正确的是 ()



- A. 容量瓶、分液漏斗和滴定管都需要验漏
- B. 用装置甲分液，放出水相后再从分液漏斗下口放出有机相
- C. 用装置乙加热分解 $NaHCO_3$ 固体
- D. 配制 500mL $0.1mol \cdot L^{-1} NaCl$ 溶液用到的玻璃仪器只有 500mL 容量瓶、烧杯和玻璃棒

15. 向 mg 镁和铝的混合物中加入适量的稀硫酸，恰好完全反应生成标准状况下的气体 bL. 向反应后的溶液中加入 cmol/L 氢氧化钾溶液 VmL，使金属离子刚好沉淀完全，得到的沉淀质量为 ng. 再将得到的沉淀灼烧至质量不再改变为止，得到固体 pg. 则下列关系不正确的是 ()

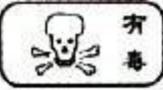
A. $c = \frac{1000b}{11.2V}$ B. $p = m + \frac{V_c}{125}$ C. $n = m + 17Vc$ D. $\frac{5}{3} m < p < \frac{17}{9} m$

16. 对一些具有危险的化学物质，若要在其包装上贴危险化学品标记，下列标签贴错的是（ ）

A.  腐蚀

浓硫酸 B.  易燃

汽油 C.  易爆

KClO₃ D.  有毒

乙醇

17. 下列关于离子共存或离子方程式的说法正确的是（ ）

- A. 某酸性溶液中可能大量存在： NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 NO_3^- 、 I^-
- B. 由水电离的 $c(\text{H}^+) = 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中， Al^{3+} 、 Cl^- 、 Ba^{2+} 、 NO_3^- 一定不能大量共存
- C. 向 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶液中滴加少量 AlCl_3 溶液，发生反应： $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. 向含有 1 mol FeBr_2 的水溶液中通入标准状况下 11.2 L Cl_2 ，发生反应： $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

18. 如果向 500mL 含 CaCl_2 和 KCl 的混合溶液中，加入含 1mol 碳酸钠的溶液，恰好使钙离子完全沉淀；如果向该溶液中加入含 3mol 硝酸银的溶液，恰好使氯离子完全沉淀。则该混合溶液中钾离子浓度为（ ）

- A. $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ C. $3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

19. 下列溶液中 Cl^- 浓度最大的是（ ）

- A. 10ml 0.2mol/L 的 FeCl_3 溶液 B. 10ml 0.1mol/L 的 AlCl_3 溶液
- C. 20ml 0.1mol/L 的 MgCl_2 溶液 D. 20ml 1mol/L 的 KClO_3 溶液

20. 把一定质量的铁完全溶解于某浓度的硝酸中收集到 0.3mol NO_2 和 0.2mol NO 。向反应后的溶液中加入足量 NaOH 溶液充分反应，经过滤、洗涤后，把所

得沉淀加热至质量不再减少为止。得到固体质量不可能为（ ）

A. 18 g B. 24 g C. 30 g D. 36 g

21. 下列化学反应中，属于氧化还原反应的是（ ）

A. $C+O_2=CO_2$ B. $NH_3+HCl=NH_4Cl$

C. $2Fe(OH)_3=Fe_2O_3+3H_2O$ D. $NaOH+HNO_3=NaNO_3+H_2O$

22. ClO_2 是一种消毒杀菌效率高、二次污染小的水处理剂。实验室可通过以下反应制得 ClO_2 : $2KClO_3+H_2C_2O_4+H_2SO_4=2ClO_2\uparrow+K_2SO_4+2CO_2\uparrow+2H_2O$ 下列说法正确的是（ ）

A. $KClO_3$ 在反应中得到电子

B. ClO_2 是氧化产物

C. $H_2C_2O_4$ 在反应中被氧化

D. 1 mol $KClO_3$ 参加反应，有 2 mol 电子转移

23. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是（ ）

A. 常温常压下，11.2L Cl_2 含有的分子数为 $0.5N_A$

B. 常温常压下，1mol 氦气含有的原子数为 N_A

C. N_A 个 CO_2 分子占有的体积不一定为 22.4L

D. 物质的量浓度为 0.5 mol/L 的 $MgCl_2$ 溶液中，含有 Cl^- 个数为 N_A

24. 常温下，下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是（ ）

A. 使紫色石蕊试剂显红色的溶液： NH_4^+ 、 K^+ 、 $[Al(OH)_4]^-$ 、 NO_3^-

B. 稀 HNO_3 溶液： Na^+ 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-

C. $FeCl_3$ 溶液： K^+ 、 Na^+ 、 I^- 、 SO_4^{2-}

D. 由水电离产生的 $c(H^+) = 10^{-13} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液： K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 HCO_3^-

25. 在一定条件下，下列微粒的还原性顺序为 $Cl^- < Br^- < Fe^{2+} < I^- < SO_2$ ，由此判断以下各反应在溶液中不能发生的是（ ）

A. $2Fe^{3+}+SO_2+2H_2O=2Fe^{2+}+SO_4^{2-}+4H^+$

B. $2Fe^{2+}+Cl_2=2Fe^{3+}+2Cl^-$

C. $2Br^-+4H^++SO_4^{2-}=SO_2+Br_2+2H_2O$

D. $I_2+SO_2+2H_2O=4H^++SO_4^{2-}+2I^-$

26. 某无色溶液中含 Na^+ 、 I^- 、 NO_3^- 、 Cl^- ，加入下列哪种溶液不会使其变色（ ）

A. 酸化的淀粉溶液 B. 硫酸钠溶液

C. H_2O_2 溶液 D. 氯水

27. 下列除杂所选用的试剂及操作方法均正确的一组是 ()

选项	待提纯的物质	选用的试剂	操作方法
A	NaOH (Na_2CO_3)	盐酸	-
B	Na_2CO_3 粉末 (NaHCO_3)	-	加热
C	Fe (Al)	稀硫酸	过滤
D	NaHCO_3 溶液 (Na_2CO_3)	CaCl_2 溶液	过滤

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

28. 利用太阳能分解水制氢, 若光解 0.02mol 水, 下列说法正确的是 ()

A. 可生成 H_2 的质量为 0.02g

B. 可生成氢的原子数为 2.408×10^{23} 个

C. 可生成 H_2 的体积为 0.224L (标准情况)

D. 生成 H_2 的量理论上等于 0.04mol Na 与水反应产生 H_2 的量

29. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()

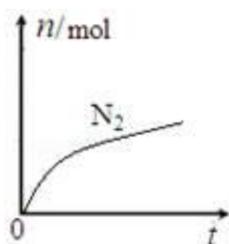
A. 7.8g 苯中含有的碳碳双键数目为 $0.3N_A$

B. 标准状况下, 22.4L Cl_2 通入足量的石灰乳制备漂白粉, 转移电子数为 $2N_A$

C. 常温常压下, 17g 甲基 ($-\text{}^{14}\text{CH}_3$) 中所含的中子数为 $9N_A$

D. 4.6g 金属钠与足量 O_2 充分反应后, 所得固体中阴、阳离子的总数为 $0.3N_A$

30. 某离子反应中涉及 H_2O 、 ClO^- 、 NH_4^+ 、 H^+ 、 N_2 、 Cl^- 六种微粒. 其中 N_2 的物质的量随时间变化的曲线如图所示. 下列判断正确的是 ()



A. 该反应的氧化剂是 ClO^- , 还原产物是 N_2

B. 消耗 1mol 还原剂, 转移 6mol 电子

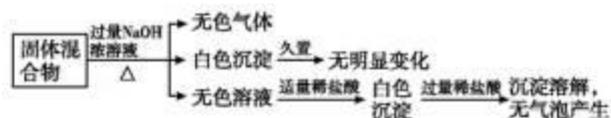
C. 氧化剂与还原剂的物质的量之比为 $2:3$

D. 水是生成物，且反应后溶液的酸性明显增强

二、填空题

31. 某固体混合物含 NH_4I 、 NaHCO_3 、 AlCl_3 、 MgBr_2 、 FeCl_2 中的几种，为确定该固体混合物的成分及各组成成分的物质的量之比，现进行如图实验。

实验 I：



- (1) 无色气体为_____。
 (2) 该固体混合物的成分为_____。

实验 II：取一定量的该固体混合物溶于水配成 1L 溶液，并向该混合溶液中通入一定量的 Cl_2 ，测得溶液中几种阴离子（分别用 A^- 、 B^- 、 C^- 表示）的物质的量与通入 Cl_2 体积的关系如表所示。

Cl_2 的体积 (标准状况下) /L	2.8	5.6	11.2
$n(\text{A}^-)$ /mol	1.25	1.5	2
$n(\text{B}^-)$ /mol	1.5	1.4	0.9
$n(\text{C}^-)$ /mol	a	0	0

- (3) $a = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
 (4) 原固体混合物中各组成成分的物质的量之比为_____。

32. 阅读、分析下列两个材料：

材料一：如图

材料二：如表

物质	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	密度/ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	溶解性
乙二醇 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$	- 11.5	198	1.11	易溶于水和乙醇
丙三醇 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$	17.9	290	1.26	跟水、酒精以任意比互溶

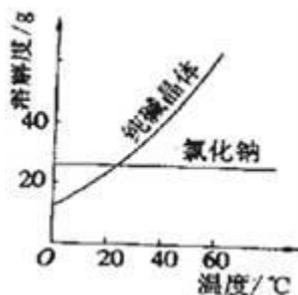
根据上述材料及课本知识，回答下列问题（每空只填一个字母选项，）：

A. 蒸馏法 B. 萃取法 C. “溶解、结晶、过滤”的方法 D. 分液法

- (1) 分离汽油和水的最佳方法是_____；

(2) 去除纯碱中的少量氯化钠杂质，最好应用_____；

(3) 将乙二醇和丙三醇相互分离的最佳方法是_____。



33. 鉴别四种溶液： NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 NaCl 、 Na_2SO_4 ，若只用一种化学试剂，则该试剂可以是_____。

34. 在标准状况下，将 224L HCl 气体溶于 635mL 水中，所得盐酸的密度为 $1.18\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。试计算：

(1) 所得盐酸的质量分数和物质的量浓度分别是_____、_____。

(2) 取出这种盐酸 100mL，稀释至 1.18L，所得稀盐酸的物质的量浓度是_____。

(3) 在 40.0mL $0.065\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液中，逐渐加入 (2) 所稀释的稀盐酸，边加边振荡。若使反应不产生 CO_2 气体，加入稀盐酸的体积最多不超过 mL。

(4) 将不纯的 NaOH 样品 1g (样品含少量 Na_2CO_3 和水)，放入 50mL $2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸中，充分反应后，溶液呈酸性，中和多余的酸又用去 40mL $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液。蒸发中和后的溶液，最终得到_____克固体。

35. A、B、C、D 四种物质均为下列离子组成的可溶性化合物，组成这四种物质的离子 (离子不能重复组合) 有：

阳离子	Na^+ 、 Al^{3+} 、 Ba^{2+} 、 NH_4^+
阴离子	Cl^- 、 OH^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}

分别取四种物质进行实验，实验结果如下：

①A、D 溶液呈碱性，B 呈酸性，C 呈中性

②A 溶液与 B 溶液反应生成白色沉淀，再加过量 A，沉淀量减少，但不会完全消失

③A 溶液与 D 溶液混合并加热有气体生成，该气体能使湿润的红色石蕊试液变蓝

回答下列问题：

(1) A 的化学式是_____，用电子式表示 C 的形成过程：_____。

(2) 向 A 溶液中通入适量 CO_2 ，使生成的沉淀恰好溶解，所得溶液中各离子物质的量浓度由大到小的顺序是：_____。

(3) 写出③的离子方程式_____。

(4) 简述 D 溶液呈碱性的理由_____。

2016-2017 学年高一（上）第三次月考化学试卷

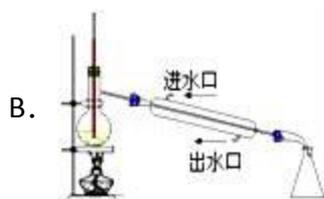
参考答案与试题解析

一、单选题（本大题 30 小题，每小题 2 分，共 60 分）

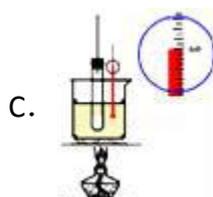
1. 下列实验装置能达到实验目的是（夹持仪器未画出）（ ）



装置用于检验溴丙烷消去产物



装置用于石油的分馏



装置用于实验室制硝基苯



装置可装置证明酸性：盐酸 > 碳酸 > 苯酚

【考点】U5：化学实验方案的评价。

【分析】A. 乙醇能使酸性高锰酸钾溶液褪色；

B. 温度计水银球的位置错误，冷凝管中冷凝水的流向错误；

C. 实验室制硝基苯在 50 - 60℃ 下发生反应；

D. 浓盐酸易挥发。

【解答】解：A. 由于挥发出来的乙醇也能使酸性高锰酸钾溶液褪色，故 A 错误；
B. ①温度计水银球的位置错误，应与蒸馏瓶支管下沿平齐；②冷凝管中冷凝水的流向错误，冷水应从下方进，上方出，故 B 错误；
C. 实验室制硝基苯在 50 - 60℃ 下发生反应，需要用水浴加热，故 C 正确；
D. 浓盐酸易挥发，会发出的氯化氢可与苯酚钠反应制取苯酚，不能证明酸性碳酸 > 苯酚，故 D 错误。
故选 C.

2. 取物质的量浓度为 $0.05\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的金属氯化物 (RCl_x) 溶液 20mL，使之恰好与 20mL $0.15\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 溶液完全反应。则该氯化物的化学式为 ()
A. RCl B. RCl_2 C. RCl_3 D. RCl_4

【考点】5A: 化学方程式的有关计算.

【分析】根据反应 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$ 可知 $n(\text{Ag}^+) = n(\text{Cl}^-)$ ，20mL 0.05mol/L 的金属氯化物 (RCl_x) 溶液中 $n(\text{Cl}^-) = x \times 0.02\text{L} \times 0.05\text{mol/L}$ ，20mL 0.15mol/L 的 AgNO_3 溶液中 $n(\text{Ag}^+) = 0.02\text{L} \times 0.15\text{mol/L}$ ，据此计算 x 的值，结合选项判断.

【解答】解：20mL 0.05mol/L 的金属氯化物 (RCl_x) 溶液中 $n(\text{Cl}^-) = x \times 0.02\text{L} \times 0.05\text{mol/L}$ ，20mL 0.15mol/L 的 AgNO_3 溶液中 $n(\text{Ag}^+) = 0.02\text{L} \times 0.15\text{mol/L}$ ，根据反应 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$ 可知 $n(\text{Ag}^+) = n(\text{Cl}^-)$ ，所以 $x \times 0.02\text{L} \times 0.05\text{mol/L} = 0.02\text{L} \times 0.15\text{mol/L}$ ，解得 $x=3$ ，所以化学式为 RCl_3 。
故选 C.

3. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是 ()
A. 含有 N_A 个氦原子的氦气的物质的量为 2 摩尔
B. 2 摩尔水的摩尔质量是 1 摩尔水的摩尔质量的 2 倍
C. 25℃， $1.01 \times 10^5\text{Pa}$ ，64g 的 SO_2 中含有的原子数为 $3N_A$
D. 1 摩尔任何物质所含的分子数均为 N_A

【考点】4F: 阿伏加德罗常数.

【分析】A、氦气为单原子分子；

B、1mol 物质所具有的质量称为此物质的摩尔质量；

C、求出二氧化硫的物质的量，然后根据二氧化硫中含 3 个原子来分析；

D、物质不一定由分子构成。

【解答】解：A、氦气为单原子分子，故含 N_A 个氦原子的氦气的物质的量为 1mol，故 A 错误；

B、1mol 物质所具有的质量称为此物质的摩尔质量，故水的摩尔质量为定值，即为 18g/mol，与水的物质的量无关，故 B 错误；

C、64g 二氧化硫的物质的量为 1mol，而二氧化硫中含 3 个原子，故 1mol 二氧化硫中含 $3N_A$ 个原子，故 C 正确；

D、物质不一定由分子构成，海可能由离子或原子构成，故 D 错误。

故选 C。

4. 以下数值大于或等于阿伏加德罗常数的是（ ）

A. 含 4.8g 碳元素的石墨晶体中的共价键数

B. 250 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液中，阴、阳离子总数

C. 一定条件下，将 1mol SO_2 和 0.5 mol O_2 充入一密闭容器内，充分反应后的生成物分子数

D. 在反应 $\text{KClO}_4 + 8\text{HCl} = \text{KCl} + 4\text{Cl}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 中，每生成 0.5 mol Cl_2 转移的电子数

【考点】54：物质的量的相关计算。

【分析】A、在金刚石晶体中，每个碳原子形成四个共价键，利用均摊法计算每个碳原子共价键个数，再根据碳原子个数计算共价键个数；

B、铁离子在水溶液中会水解；

C、可逆反应不能进行彻底；

D、根据氧化还原反应中化合价的升降和电子转移的关系来回答。

【解答】解：A、石墨中每个碳原子含有共价键个数 $= 3 \times \frac{1}{2} = 1.5$ ，含 4.8g 碳元素的石墨晶体中，含有碳原子是 0.4mol，共价键是 $0.4\text{mol} \times 1.5 = 0.6\text{mol}$ ，其个数大于阿伏加德罗常数，故 A 正确；

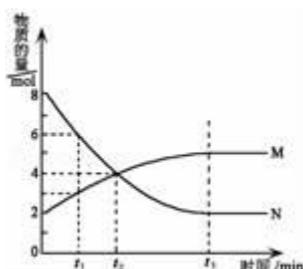
B、250 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液中，铁离子会水解，所以阴、阳离子总数小于阿伏加德罗常数，故 B 错误；

C、1mol SO_2 和 0.5 mol O_2 充入一密闭容内，充分反应后的生成物的三氧化硫小于

1mol, 即产物分子数小于阿伏加德罗常数, 故 C 错误;

D、反应 $\text{KClO}_4 + 8\text{HCl} = \text{KCl} + 4\text{Cl}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$ 中, 每生成 4 mol Cl_2 转移的电子数为: 7mol, 每生成 0.5 mol Cl_2 转移的电子数为 0.875mol, 小于阿伏加德罗常数, 故 D 错误.
故选 A.

5. 在一定温度下, 容器内某一反应中 M、N 的物质的量随反应时间变化的曲线如下图所示. 下列叙述中, 正确的是 ()



- A. 该反应的化学方程式为 $2\text{M} \rightleftharpoons \text{N}$
- B. t_1 时 N 的浓度是 M 浓度的 2 倍
- C. t_2 时正逆反应速率相等, 反应达到平衡状态
- D. t_3 时正反应速率大于逆反应速率

【考点】C7: 化学平衡建立的过程; CB: 化学平衡的影响因素.

【分析】A、根据反应物为物质的量逐渐增多, 生成物为物质的量逐渐减少及其物质的量的变化等于计量数之比书写方程式;

B、根据图象得出 t_1 时 N 的物质的量为 6mol. M 的物质的量为 3mol, 结合 $C = \frac{n}{V}$ 判断;

C、根据某一时间反应中各物质的物质的量是否变化判断反应是否达到平衡;

D、根据平衡移动的方向判断正逆反应速率的关系, 当反应达到平衡, 正逆反应速率相等.

【解答】解: A、由图象可知, 反应中 M 的物质的量逐渐增多, N 的物质的量逐渐减少, 则在反应中 N 为反应物, M 为生成物, 图象中, 在相等的时间内消耗的 N 和 M 的物质的之比为 2: 1, 所以反应方程式应为 $2\text{N} \rightleftharpoons \text{M}$, 故 A 错误;

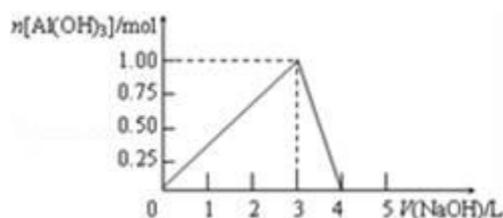
B、 t_1 时, N 的物质的量为 6mol. M 的物质的量为 3mol, 又同一反应体系体积相同, 则根据 $C = \frac{n}{V}$, N 的浓度是 M 浓度的 2 倍, 故 B 正确;

C、由图可知 t_2 时 M 仍然在增大，N 仍然在减小，此时反应继续向正方向移动，反应没有达到平衡，故 C 错误；

D、由图可知 t_3 时，M、N 都不变，则反应达到平衡，正逆反应速率相等，故 D 错误。

故选 B。

6. 向 0.5L 的 AlCl_3 溶液中逐滴加入某浓度的 NaOH 溶液，得到的沉淀随 NaOH 溶液体积的变化如图所示。下列结果正确的是 ()



A. 反应过程中，沉淀最多时的质量为 7.8g

B. AlCl_3 溶液的浓度为 $2.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. 得到 39g 沉淀时，消耗的 NaOH 溶液体积一定为 1.5 L

D. 当 $V(\text{NaOH}) = 4.0 \text{ L}$ 时，得到的溶液中含 Na^+ 、 Cl^-

【考点】 GK：镁、铝的重要化合物；5A：化学方程式的有关计算。

【分析】 A. 由图可知，沉淀最多为 1.00mol；

B. 由图可知，加 3L 时 NaOH 恰好完全反应生成沉淀；

C. 得到 39g 沉淀时，存在两种情况，碱不足，或生成沉淀后碱过量；

D. 当 $V(\text{NaOH}) = 4.0 \text{ L}$ 时，沉淀完全溶解，生成偏铝酸钠和 NaCl 。

【解答】 解：A. 由图可知，沉淀最多为 1.00mol，其质量为 $1 \text{ mol} \times 78 \text{ g/mol} = 78 \text{ g}$ ，故 A 错误；

B. 由图可知，加 3L 时 NaOH 恰好完全反应生成沉淀，由 $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ ，则 AlCl_3 溶液的浓度为 $\frac{1 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 2.0 \text{ mol/L}$ ，故 B 正确；

C. 得到 39g 沉淀时，存在两种情况，碱不足，或生成沉淀后碱过量，39 g $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的物质的量 0.5mol，

当 NaOH 溶液不足时，生成 39g $\text{Al}(\text{OH})_3$ 所需 NaOH 的物质的量为： $0.5 \text{ mol} \times 3 = 1.5 \text{ mol}$ ，需要 NaOH 溶液的体积 $\frac{1.5 \text{ mol}}{1 \text{ mol/L}} = 1.5 \text{ L}$ ；

当 NaOH 溶液过量时，还剩余 39 g Al(OH)₃，反应的 39 g Al(OH)₃ 溶解可以消耗 0.5 mol NaOH，故共消耗 NaOH 的物质的量 3.5 mol，需要 NaOH 溶液的体积 3.5 L，或结合图象可知，消耗的 NaOH 溶液体积为 1.5 L 或 3.5 L，故 C 错误；

D. 当 V(NaOH) = 4.0 L 时，沉淀完全溶解，生成偏铝酸钠和 NaCl，得到的溶液中 Na⁺、AlO₂⁻、Cl⁻，故 D 错误；

故选 B.

7. 有以下四种物质：①标况下 11.2 L CO₂ ②1 g H₂ ③1.204 × 10²⁴ 个 N₂ ④4℃时 18 mL H₂O，下列说法不正确的是 ()

A. 分子个数：③ > ④ > ① = ② B. 原子个数：③ > ④ > ① > ②

C. 体积：③ > ④ > ① = ② D. 质量：③ > ① > ④ > ②

【考点】4F：阿伏加德罗常数.

【分析】A、利用公式计算各物质的物质的量，分子数目之比等于物质的量之比.

B、计算各物质中原子的物质的量，原子数目之比等于物质的量之比.

C、氢气与氮气所处状态不知道，无法计算体积.

D、根据 $n = \frac{V}{V_m}$ 计算二氧化碳的物质的量，根据 $n = \frac{N}{N_A}$ 计算氮气的物质的量，再根据 $m = nM$ 计算质量，根据 $m = \rho V$ 计算水的质量据此进行判断.

【解答】解：①标况下 11.2 L CO₂ 的物质的量为 $\frac{11.2 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.5 \text{ mol}$ ；

②1 g H₂ 的物质的量为 $\frac{1 \text{ g}}{2 \text{ g/mol}} = 0.5 \text{ mol}$ ；

③1.204 × 10²⁴ 个 N₂ 的物质的量为 $\frac{1.204 \times 10^{24}}{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 2 \text{ mol}$ ，

④4℃时 18 mL H₂O 的物质的量为 $\frac{18 \text{ mL} \times 1 \text{ g/mL}}{18 \text{ g/mol}} = 1 \text{ mol}$.

A、物质的量大小为③ > ④ > ① = ②，分子数目之比等于物质的量之比，分子个数③ > ④ > ① = ②，故 A 正确；

B、各物质中原子是物质的量为：①0.5 mol × 3 = 1.5 mol；②0.5 mol × 2 = 1 mol；③2 mol × 2 = 4 mol；④1 mol × 3 = 3 mol，所以原子的物质的量③ > ④ > ① > ②，原子数目之比等于物质的量之比，所以原子个数③ > ④ > ① > ②，故 B 正确；

C、氢气与氮气所处状态不知道，不能计算体积，无法进行体积比较，故 C 错误；

D、各物质的质量为：① $0.5\text{mol} \times 44\text{g/mol} = 22\text{g}$ ；② 1g ；③ $2\text{mol} \times 28\text{g/mol} = 56\text{g}$ ④ $18\text{ml} \times 1\text{g/ml} = 18\text{g}$ ，所以质量大小为③>①>④>②，故 D 正确。

故选：C。

8. 下列对于“摩尔”的说法和理解正确的是（ ）

- A. 摩尔是国际科学界建议采用的一种物理量
- B. 摩尔可以把物质的宏观数量与微观粒子的数量联系起来
- C. 国际上规定， 0.012kg 碳原子所含有的碳原子数目为 1 摩
- D. 摩尔是物质的量的单位，简称摩，符号为 mol

【考点】4B：物质的量的单位 - - 摩尔。

【分析】A、根据定义、单位判断。

B、根据物质的量的作用判断。

C、根据 1mol 粒子数的规定判断。

D、根据定义、单位判断。

【解答】解：A、物质的量是物理量，摩尔是单位，故 A 错误；

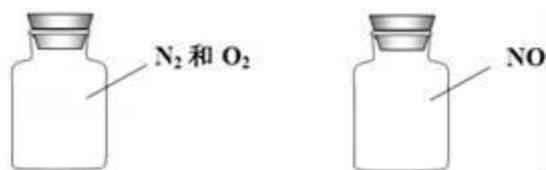
B、物质的量是连接宏观物质与微观粒子的桥梁，摩尔是单位，故 B 错误；

C、碳原子指指含有 6 个质子 6 个中子的原子，本选项未明确，故 C 错误；

D、物质的量是含有一定数目粒子的集体，单位是摩尔，简称摩，符号为 mol，故 D 正确。

故选 D。

9. 如图两瓶体积相等的气体，在同温同压时瓶内气体的关系一定正确的是（ ）



- A. 所含原子数相等
- B. 气体密度相等
- C. 气体质量相等
- D. 摩尔质量相等

【考点】4G：阿伏加德罗定律及推论。

【分析】同温同压下，体积之比等于物质的量之比，两瓶气体的物质的量相等。都是双原子分子，物质的量相等含有的原子数目相等；左瓶中氮气与氧气的物质的

量之比为 1: 1 时, 相当于 NO, 与右瓶内 NO 的密度、质量、摩尔质量相等, 据此解答.

【解答】解: 同温同压下, 体积之比等于物质的量之比, 两瓶气体的物质的量相等,

A、都是双原子分子, 物质的量相等的气体含有的原子数目相等, 故 A 正确;

B、左瓶中氮气与氧气的物质的量之比为 1: 1 时, 相当于 NO, 与右瓶内 NO 的密度相等, 但左瓶中氮气与氧气的物质的量之比为不一定为 1: 1, 故密度不一定相等, 故 B 错误;

C、左瓶中氮气与氧气的物质的量之比为不一定为 1: 1, 故质量不一定相等, 故 C 错误;

D、左瓶中氮气与氧气的物质的量之比为不一定为 1: 1, 故摩尔质量不一定相等, 故 D 错误;

故选 A.

10. 下列关于物质的量浓度表述正确的是 ()

A. $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2SO_4 溶液中含有 Na^+ 和 SO_4^{2-} 的总物质的量为 0.9 mol

B. 当 1 L 水吸收 22.4 L HCl 时所得的盐酸浓度不是 1 mol/L, 只有当 22.4 L HCl 溶于水制得 1 L 盐酸时, 其浓度才是 1 mol/L

C. 在 K_2SO_4 和 NaCl 的中性混合水溶液中, 如果 Na^+ 和 SO_4^{2-} 的物质的量相等, 则 K^+ 和 Cl^- 的物质的量浓度一定相同

D. 10°C 时, 100 mL 0.35 mol/L 的 KCl 饱和溶液蒸发掉 5 g 水, 冷却到 10°C 时, 其体积小于 100 mL, 它的物质的量浓度仍为 0.35 mol/L

【考点】5C: 物质的量浓度的相关计算.

【分析】A. 溶液体积未知, 不能确定离子物质的量;

B. HCl 不一定处于标况下, 22.4L HCl 的物质的量不一定为 1mol;

C. 根据电荷守恒: $n(\text{Na}^+) + n(\text{K}^+) = 2n(\text{SO}_4^{2-}) + n(\text{Cl}^-)$;

D. 10°C 时的 KCl 饱和溶液蒸发掉 5 g 水, 冷却到 10°C 时若为饱和溶液, 溶液浓度、密度不变, 溶液质量减小, 则体积减小.

【解答】解: A. 溶液体积未知, 不能确定离子物质的量, 故 A 错误;

B. HCl 不一定处于标况下, 22.4L HCl 的物质的量不一定为 1mol, 故 B 错误;

C. 根据电荷守恒: $n(\text{Na}^+) + n(\text{K}^+) = 2n(\text{SO}_4^{2-}) + n(\text{Cl}^-)$, 如果 Na^+ 和 SO_4^{2-} 的物质的量相等, 则 $n(\text{K}^+) = n(\text{SO}_4^{2-}) + n(\text{Cl}^-)$, 则 K^+ 和 Cl^- 的物质的量浓度一定不相同, 故 C 错误;

D. 10°C 时的 KCl 饱和溶液蒸发掉 5 g 水, 冷却到 10°C 时若为饱和溶液, 溶液物质的量浓度不变, 溶液密度不变, 溶液质量减小, 则体积小于 100 mL, 故 D 正确,

故选: D.

11. 设 N_A 为阿伏加罗常数的值, 下列说法正确的是 ()

A. 17g 羟基和 17g OH^- 含有的电子数均为 $10N_A$

B. 2L 0.5 mol·L⁻¹ 醋酸溶液中含有的 H⁺ 数为 N_A

C. 标准状况下, N_A 个 NO 分子和 0.5 N_A 个 O₂ 分子充分反应后气体体积为 22.4L

D. 7.8g Na_2O_2 与足量的 CO₂ 和 H₂O(g) 混合气体充分反应, 转移的电子数为 0.1 N_A

【考点】4F: 阿伏加德罗常数.

【分析】A. 1 个羟基含有 9 个电子, 1 个氢氧根离子含有 10 个电子;

B. 醋酸为弱酸, 部分电离;

C. 二氧化氮气体中存在平衡: $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$;

D. 过氧化钠和水、二氧化碳反应, 过氧化钠都是既做氧化剂又做还原剂.

【解答】解: A. 17g 羟基的物质的量为 1mol, 1mol 羟基中含有 9mol 电子, 含有的电子数为 $9N_A$, 17g OH^- 含有的电子数均为 $10N_A$, 故 A 错误;

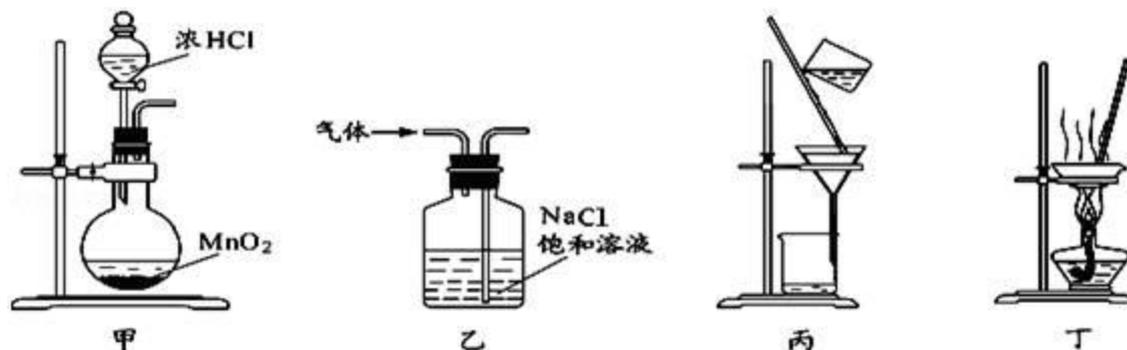
B. 2L 0.5 mol·L⁻¹ 醋酸溶液, 醋酸部分电离, 所以含有的 H⁺ 数小于 N_A , 故 B 错误;

C. N_A 个 NO 分子和 0.5 N_A 个 O₂ 分子混合后恰好完全反应生成 1mol 二氧化氮, 但二氧化氮气体中存在平衡: $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$, 导致分子个数减少, 故气体分子个数小于 N_A 个, 故 C 错误;

D. 过氧化钠和水、二氧化碳反应, 过氧化钠都是既做氧化剂又做还原剂, 1mol 过氧化钠反应转移 1mol 电子, 则 7.8g Na_2O_2 物质的量为 $\frac{7.8\text{g}}{78\text{g/mol}} = 0.1\text{mol}$, 转移的电子数为 0.1 N_A , 故 D 正确;

故选: D.

12. 下列装置或操作能达到实验目的是 ()



- A. 用装置甲制取氯气
- B. 用装置乙除去氯气中的少量氯化氢
- C. 用装置丙分离二氧化锰和氯化锰溶液
- D. 用装置丁将饱和食盐水完全蒸干制 NaCl

【考点】U5: 化学实验方案的评价.

【分析】A. 二氧化锰和浓盐酸制备氯气应加热;

B. 除杂时导管长进短出;

C. 二氧化锰不溶于水;

D. 蒸发时, 待蒸发皿中出现较多量的固体时, 应停止加热.

【解答】解: A. 二氧化锰和浓盐酸制备氯气, 需要加热, 故 A 错误;

B. 除杂时导管长进短出, 图中导管进气方向不合理, 故 B 错误;

C. 二氧化锰不溶于水, 则利用图中过滤装置可分离, 故 C 正确;

D. 蒸发时, 待蒸发皿中出现较多量的固体时, 应停止加热, 利用余热将剩余液体蒸干, 将食盐水蒸干会造成氯化钠固体飞溅, 故 D 错误;

故选 C.

13. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是 ()

- A. 在常温、常压下, 11.2L N_2 含有的分子数为 $0.5N_A$
- B. 标准状况下, 18g H_2O 的体积是 22.4L
- C. N_A 个 SO_2 的体积是 22.4L
- D. 标准状况下, 22.4L H_2 与 O_2 的混合气体所含原子数为 $2N_A$

【考点】4F：阿伏加德罗常数.

【分析】A、常温常压下，气体摩尔体积大于 22.4L/mol；

B、标况下水为液态；

C、二氧化硫所处的状态不明确；

D、氢气和氧气均为双原子分子.

【解答】解：A、常温常压下，气体摩尔体积大于 22.4L/mol，故 11.2L 氮气的物质的量小于 0.5mol，则含有的分子数小于 $0.5N_A$ 个，故 A 错误；

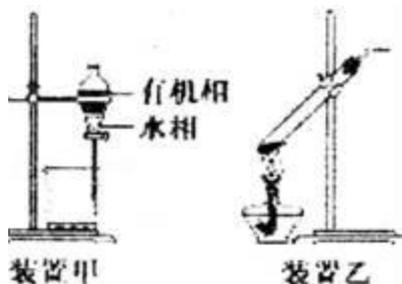
B、标况下水为液态，故 18g 水即 1mol 水的体积小于 22.4L，故 B 错误；

C、二氧化硫所处的状态不明确，故 N_A 个二氧化硫分子即 1mol 二氧化硫的体积无法确定，故 C 错误；

D、标况下 22.4L 氢气和氧气的混合物的物质的量为 1mol，而氢气和氧气均为双原子分子，则 1mol 混合物中含 2mol 原子即 $2N_A$ 个，故 D 正确.

故选 D.

14. 下列实验操作或仪器使用正确的是 ()



A. 容量瓶、分液漏斗和滴定管都需要验漏

B. 用装置甲分液，放出水相后再从分液漏斗下口放出有机相

C. 用装置乙加热分解 NaHCO_3 固体

D. 配制 500mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaCl}$ 溶液用到的玻璃仪器只有 500mL 容量瓶、烧杯和玻璃棒

【考点】P4：分液和萃取；N3：不能加热的仪器及使用方法.

【分析】A. 具有塞子、活塞的仪器需要检查漏液；

B. 分液时，下层液体从下口漏出，上层液体从上口倒出；

C. 加热固体应防止试管炸裂；

D. 配制 500mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaCl}$ 溶液的步骤有：计算、称量、溶解、转移、洗涤、

定容、摇匀等，根据配制步骤选择使用的仪器。

- 【解答】**解：A. 使用容量瓶、分液漏斗和滴定管时，首先要查仪器是否漏液，若漏液，仪器不能使用，故 A 正确；
B. 分液时，为避免液体重新混合而污染，下层液体从下口漏出，上层液体从上口倒出，故 B 错误；
C. 碳酸氢钠加热分解生成水，应防止试管炸裂，试管口应略朝下，故 C 错误；
D. 配制 500mL 0.1mol·L⁻¹NaCl 溶液使用的仪器有：托盘天平、药匙、烧杯、玻璃棒、500mL 容量瓶、胶头滴管，故 D 错误；
故选 A.

15. 向 mg 镁和铝的混合物重加入适量的稀硫酸，恰好完全反应生成标准状况下的气体 bL. 向反应后的溶液中加入 cmol/L 氢氧化钾溶液 VmL，使金属离子刚好沉淀完全，得到的沉淀质量为 ng. 再将得到的沉淀灼烧至质量不再改变为止，得到固体 pg. 则下列关系不正确的是 ()

A. $c = \frac{1000b}{11.2V}$ B. $p = m + \frac{Vc}{125}$ C. $n = m + 17Vc$ D. $\frac{5}{3}m < p < \frac{17}{9}m$

【考点】M3: 有关混合物反应的计算.

【分析】反应化学方程式为： $Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2 \uparrow$ ； $2Al + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2 \uparrow$ ； $MgSO_4 + 2KOH = Mg(OH)_2 \downarrow + K_2SO_4$ ； $Al_2(SO_4)_3 + 6KOH = 2Al(OH)_3 \downarrow + 3K_2SO_4$ ； $Mg(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} MgO + H_2O$ ； $2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$ ；

A. 根据 $n = \frac{V}{V_m}$ 计算氢气的物质的量，根据电荷守恒，氢氧化镁、氢氧化铝沉淀中含有 n(OH⁻) 等于金属提供的电子的物质的量，等于生成氢气的获得的电子的物质的量，据此计算氢氧根离子的物质的量，再根据 $c = \frac{n}{V}$ 计算氢氧化钾的物质的量浓度；

B. 由 $Mg(OH)_2 \xrightarrow{\Delta} MgO + H_2O$ ， $2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$ 可知，沉淀灼烧生成氧化镁与氧化铝，二者质量等于金属质量与氧原子的质量之和，由方程式可知氧原子的物质的量等于氢氧根离子物质的量的一半，据此计算；

C. 沉淀为氢氧化镁、氢氧化铝，其质量等于金属的质量与含有的氢氧根离子的质量之和，根据 $n = cVM$ 计算氢氧根离子的质量；

D. 按照极值方法计算，若 mg 全是镁，计算生成得到的氧化镁质量，若 mg 全是铝，计算得到的氧化铝的质量，实际固体的质量介于二者之间。

【解答】解：A. 根据电荷守恒，氢氧化镁、氢氧化铝沉淀中含有 $n(\text{OH}^-)$ ，等于金属提供的电子的物质的量，等于生成氢气的获得的电子的物质的量，故生成的氢气的物质的量等于参加反应的碱的物质的量的一半，故 $\frac{bL}{22.4\text{L/mol}} \times 2 = c\text{mol/L} \times V \times 10^{-3}\text{L}$ ，整理得 $c = \frac{1000b}{11.2V}$ ，故 A 正确；

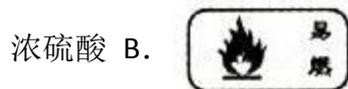
B. 选项中 p 为生成的氧化物的质量，由 $\text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{MgO} + \text{H}_2\text{O}$ ， $2\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 可知，氧化物的质量等于金属质量与氧原子的质量之和，由方程式可知氧原子的物质的量等于氢氧根离子物质的量的一半，故 $p = m + c \times V \times 10^{-3} \times \frac{1}{2} \times 16 = m + \frac{cV}{125}$ ，故 B 正确；

C. 沉淀为氢氧化镁、氢氧化铝，其质量等于金属的质量与含有的氢氧根离子的质量之和，故 $n = m + c \times V \times 10^{-3} \times 17 = m + \frac{17Vc}{1000}$ ，故 C 错误；

D. 得到的氧化物为氧化镁，根据元素守恒，则质量为 $P = \frac{m}{24} \times 40 = \frac{5m}{3}$ ，若 mg 全是铝，得到的氧化物为氧化铝，根据元素守恒，则质量为 $p = \frac{m}{27} \times \frac{1}{2} \times 102 = \frac{17m}{9}$ ，质量介于二者之间，故 D 正确；

故选 C.

16. 对一些具有危险的化学物质，若要在其包装上贴危险化学品标记，下列标签贴错的是 ()



乙醇

【考点】 O2: 化学试剂的存放.

【分析】 解答本题可根据图中所示标志的含义、常见化学物质的性质、题目的要求进行分析判断即可.

【解答】 解: A. 浓硫酸具有强烈的腐蚀性, 故应贴腐蚀性标志, 图中所示标志是腐蚀性标志, 故 A 正确;

B. 汽油具有易燃性, 故应贴易燃性标志, 图中所示标志是易燃标志, 故 B 正确;

C. KClO_3 具有性易爆, 故应贴易爆标志, 图中所示标志是易爆标志, 故 C 正确;

D. 乙醇具有易燃性, 故应贴易燃性标志, 图中所示标志是易燃标志, 故 D 错误. 故选 D.

17. 下列关于离子共存或离子方程式的说法正确的是 ()

A. 某酸性溶液中可能大量存在: NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 NO_3^- 、 I^-

B. 由水电离的 $c(\text{H}^+) = 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中, Al^{3+} 、 Cl^- 、 Ba^{2+} 、 NO_3^- 一定不能大量共存

C. 向 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 溶液中滴加少量 AlCl_3 溶液, 发生反应: $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$

D. 向含有 1 mol FeBr_2 的水溶液中通入标准状况下 11.2 L Cl_2 , 发生反应: $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$

【考点】 49: 离子方程式的书写.

【分析】 A. 硝酸根离子在酸性环境下具有强的氧化性;

B. 由水电离的 $c(\text{H}^+) = 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液, 可能为酸性溶液或者是碱性溶液;

C. 不符合反应客观事实;

D. 二价铁离子还原性强于溴离子, 氯气少量先氧化二价铁离子.

【解答】 解: A. 硝酸根离子在酸性环境下具有强的氧化性, 能够氧化碘离子, 不能大量共存, 故 A 不选;

B. 碱性溶液中, 铝离子不能大量共存, 故 B 不选;

C. 一水合氨为弱碱, 与氯化铝反应生成氢氧化铝沉淀和氯化铵, 离子方程式: $\text{Al}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{NH}_4^+$, 故 C 不选;

D. 向含有 1 mol FeBr₂ 的水溶液中通入标准状况下 11.2 L Cl₂, 氯气少量先氧化二价铁离子, 发生反应: $\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+} = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$, 故 D 选;

故选: D.

18. 如果向 500mL 含伪 CaCl₂ 和 KCl 的混合溶液中, 加入含 1mol 碳酸钠的溶液, 恰好使钙离子完全沉淀; 如果向该溶液中加入含 3mol 硝酸银的溶液, 恰好使氯离子完全沉淀. 则该混合溶液中钾离子浓度为 ()

A. 1mol•L⁻¹ B. 2mol•L⁻¹ C. 3mol•L⁻¹ D. 4mol•L⁻¹

【考点】5C: 物质的量浓度的相关计算.

【分析】混合溶液分成两等份, 每份溶液浓度相同, 一份加入含 a1mol 硫酸钠的溶液, 发生反应 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$, 恰好使钡离子完全沉淀, 可知该份中 $n(\text{Ba}^{2+}) = n(\text{Na}_2\text{SO}_4)$;

另一份加入含 3mol 硝酸银的溶液, 发生反应 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$, 恰好使氯离子完全沉淀, 则 $n(\text{Cl}^-) = n(\text{Ag}^+)$, 再利用电荷守恒可知每份中 $2n(\text{Ba}^{2+}) + n(\text{K}^+) = n(\text{Cl}^-)$, 据此计算每份中 $n(\text{K}^+)$, 根据 $c = \frac{n}{V}$ 计算钾离子浓度.

【解答】解: 混合溶液分成两等份, 每份溶液浓度相同. 一份加入含 1 mol 硫酸钠的溶液, 发生反应 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$, 恰好使钡离子完全沉淀, 可知该份中 $n(\text{Ba}^{2+}) = n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 1\text{mol}$,

另一份加入含 3mol 硝酸银的溶液, 发生反应 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$, 恰好使氯离子完全沉淀, 则 $n(\text{Cl}^-) = n(\text{Ag}^+) = 3\text{mol}$,

根据电荷守恒可知每份中满足: $2n(\text{Ba}^{2+}) + n(\text{K}^+) = n(\text{Cl}^-)$, 则 $n(\text{K}^+) = 3\text{mol} - 2\text{mol} = 1\text{mol}$,

所以钾离子浓度为: $c(\text{K}^+) = \frac{1\text{mol}}{0.25\text{L}} = 4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$,

故选 D.

19. 下列溶液中 Cl⁻ 浓度最大的是 ()

A. 10ml 0.2mol/L 的 FeCl₃ 溶液 B. 10ml 0.1mol/L 的 AlCl₃ 溶液

C. 20ml 0. 1mol/L 的 MgCl₂ 溶液 D. 20ml 1mol/L 的 KClO₃ 溶液

【考点】4E: 物质的量浓度.

【分析】根据溶液中不水解的离子的物质的量浓度=溶质的物质的量浓度×化学式中离子的个数，与溶液的体积无关，据此分析解答。

【解答】解：A、10mL 0.2mol/L FeCl₃ 溶液中氯离子的物质的量浓度=0.2mol/L × 3=0.6mol/L；

B、10mL 0.1mol/L AlCl₃ 溶液中氯离子的物质的量浓度=0.1mol/L × 3=0.3mol/L；

C、20mL 0.1mol/L MgCl₂ 溶液中氯离子的物质的量浓度=0.1mol/L × 2=0.2mol/L；

D、20mL 1 mol/L KClO₃ 溶液中不存在氯离子，即氯离子的物质的量浓度=0；

Cl⁻ 的浓度最大的是 4mol/L，

故选：A。

20. 把一定质量的铁完全溶解于某浓度的硝酸中收集到 0.3mol NO₂ 和 0.2mol NO. 向反应后的溶液中加入足量 NaOH 溶液充分反应，经过滤、洗涤后，把所得沉淀加热至质量不再减少为止. 得到固体质量不可能为 ()

A. 18 g B. 24 g C. 30 g D. 36 g

【考点】BQ: 氧化还原反应的计算.

【分析】硝酸得电子变成氮的氧化物，铁在反应中失电子变成铁离子或亚铁离子，加碱后生成氢氧化物，对沉淀加热生成氧化铁沉淀，在反应中铁失电子数和硝酸得电子数相等，以此进行计算.

【解答】解：硝酸得电子变成氮的氧化物，铁在反应中失电子变成铁离子或亚铁离子，加碱后生成氢氧化物，对沉淀加热生成氧化铁沉淀，在反应中铁失电子数和硝酸得电子数相等. 根据 $\text{HNO}_3 + 3\text{e}^- \rightarrow \text{NO}$ ， $\text{HNO}_3 + \text{e}^- \rightarrow \text{NO}_2$ ，生成 0.3mol NO₂ 转移的电子为：0.3mol × 1=0.3mol，生成 0.2mol NO 转移的电子为：0.2mol × 3=0.6mol，共转移 0.9mol 电子，

若反应中 Fe 失去 3 个电子变成铁离子 $\text{Fe} \xrightarrow{3\text{e}^-} \text{Fe}^{3+} \xrightarrow{3\text{OH}^-} \text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\Delta} \frac{1}{2}\text{Fe}_2\text{O}_3$ ，

3mol

80g

0.9mol

24g

若反应中 Fe 失去 2 个电子变成亚铁离子 $\text{Fe} \xrightarrow{2e^-} \text{Fe}^{2+} \xrightarrow{2\text{OH}^-} \text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}} \text{Fe}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\frac{1}{2}\Delta} \frac{1}{2}\text{Fe}_2\text{O}_3$,

2mol

80g

0.9mol

36g

若铁既变成铁离子由变成亚铁离子，则得到的沉淀介于 24g - 36g 之间，则得到固体质量不可能为 18g，

故选 A.

21. 下列化学反应中，属于氧化还原反应的是 ()

A. $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ B. $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$

C. $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ D. $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

【考点】B1: 氧化还原反应.

【分析】判断物质发生反应时，所含元素的化合价是否发生变化，如化合价发生变化，则发生氧化还原反应，不变化，则不涉及氧化还原反应.

【解答】解：A. $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$ ，存在化合价的变化，为氧化还原反应，故 A 选；

B. $\text{NH}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl}$ ，没有化合价的变化，不是氧化还原反应，故 B 不选；

C. $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，没有化合价的变化，不是氧化还原反应，故 C 不选；

D. $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，没有化合价的变化，不是氧化还原反应，故 D 不选.

故选 A.

22. ClO_2 是一种消毒杀菌效率高、二次污染小的水处理剂. 实验室可通过以下反应制得 ClO_2 : $2\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{ClO}_2\uparrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 下列说法正确的是 ()

A. KClO_3 在反应中得到电子

B. ClO_2 是氧化产物

- C. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 在反应中被氧化
D. 1 mol KClO_3 参加反应，有 2 mol 电子转移

【考点】B1: 氧化还原反应.

【分析】 $2\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 中，Cl 元素的化合价由+5 加降低为+4 价，C 元素的化合价由+3 升高为+4 价，以此来解答.

【解答】解：A. Cl 元素的化合价降低，则 KClO_3 在反应中得到电子，故 A 正确；
B. Cl 得到电子被还原，则 ClO_2 是还原产物，故 B 错误；
C. C 失去电子，则 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 在反应中被氧化，故 C 正确；
D. 1 mol KClO_3 参加反应，有 $1\text{mol} \times (5 - 4) = 1\text{mol}$ 电子转移，故 D 错误；
故选 AC.

23. 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是 ()

- A. 常温常压下，11.2L Cl_2 含有的分子数为 $0.5N_A$
B. 常温常压下，1mol 氦气含有的原子数为 N_A
C. N_A 个 CO_2 分子占有的体积不一定为 22.4L
D. 物质的量浓度为 0.5 mol/L 的 MgCl_2 溶液中，含有 Cl^- 个数为 N_A

【考点】4F: 阿伏加德罗常数.

【分析】A、依据气体摩尔体积条件应用分析，标准状况气体摩尔体积为 22.4L/mol；
B、氦气是单原子分子；
C、 N_A 个 CO_2 分子物质的量为 1mol，标准状况气体体积为 22.4L；
D、溶液体积不知不能计算微粒数.

【解答】解：A、依据气体摩尔体积条件应用分析，标准状况气体摩尔体积为 22.4L/mol，常温常压下，11.2L Cl_2 含物质的量不是 0.5mol，故 A 错误；
B、氦气是单原子分子，1mol 氦气含有的原子数为 N_A ，故 B 正确；
C、 N_A 个 CO_2 分子物质的量为 1mol，标准状况气体体积为 22.4L，温度压强不知， N_A 个 CO_2 分子占有的体积不一定为 22.4L，故 C 正确；
D、溶液体积不知不能计算微粒数，故 D 错误；
故选 BC.

24. 常温下, 下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是 ()

- A. 使紫色石蕊试剂显红色的溶液: NH_4^+ 、 K^+ 、 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ 、 NO_3^-
- B. 稀 HNO_3 溶液: Na^+ 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-
- C. FeCl_3 溶液: K^+ 、 Na^+ 、 I^- 、 SO_4^{2-}
- D. 由水电离产生的 $c(\text{H}^+) = 10^{-13} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液: K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 HCO_3^-

【考点】DP: 离子共存问题.

【分析】A. 使紫色石蕊试剂显红色的溶液, 显酸性;

B. 稀 HNO_3 溶液, 具有酸性和强氧化性;

C. 离子之间发生氧化还原反应;

D. 由水电离产生的 $c(\text{H}^+) = 10^{-13} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液, 为酸或碱溶液.

【解答】解: A. 使紫色石蕊试剂显红色的溶液, 显酸性, 不能大量存在 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$, 故 A 错误;

B. 稀 HNO_3 溶液, 具有酸性和强氧化性, 该组离子之间不反应, 可大量共存, 故 B 正确;

C. Fe^{3+} 、 I^- 发生氧化还原反应, 不能大量共存, 故 C 错误;

D. 由水电离产生的 $c(\text{H}^+) = 10^{-13} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液, 为酸或碱溶液, HCO_3^- 既能与酸也与碱反应, 一定不能共存, 故 D 错误;

故选 B.

25. 在一定条件下, 下列微粒的还原性顺序为 $\text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{Fe}^{2+} < \text{I}^- < \text{SO}_2$, 由此判断以下各反应在溶液中不能发生的是 ()

- A. $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$
- B. $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
- C. $2\text{Br}^- + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- D. $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{I}^-$

【考点】B2: 氧化性、还原性强弱的比较.

【分析】根据氧化还原反应中, 还原剂的还原性强于还原产物的还原性规律来分析.

【解答】解: A、根据反应得出还原性强弱是: $\text{SO}_2 > \text{Fe}^{2+}$, 和题干的还原性强弱

吻合，所以 A 能发生，故 A 错误；

B、根据反应得出还原性强弱是： $\text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^-$ ，和题干的还原性强弱吻合，所以 B 能发生，故 B 错误；

C、根据反应得出还原性强弱是： $\text{Br}^- > \text{SO}_2$ ，和题干的还原性强弱不吻合，所以 C 不能发生，故 C 正确；

D、根据反应得出还原性强弱是： $\text{I}^- < \text{SO}_2$ ，和题干的还原性强弱吻合，所以 D 能发生，故 D 错误。

故选 C。

26. 某无色溶液中含 Na^+ 、 I^- 、 NO_3^- 、 Cl^- ，加入下列哪种溶液不会使其变色（ ）

A. 酸化的淀粉溶液 B. 硫酸钠溶液

C. H_2O_2 溶液 D. 氯水

【考点】DP：离子共存问题。

【分析】 Na^+ 、 I^- 、 NO_3^- 、 Cl^- 可以共存，在酸性条件下 I^- 可以 NO_3^- 被氧化为 I_2 ，加强氧化性物质也能把 I^- 氧化为 I_2 ，生成单质碘，则溶液会变色。

【解答】解：A. 在酸性条件下 I^- 可以 NO_3^- 被氧化为 I_2 ，则溶液会变为蓝色，故 A 不选；

B. 加入硫酸钠溶液，与 I^- 不反应，则溶液不变色，故 B 选；

C. H_2O_2 具有强氧化性，能把 I^- 氧化为 I_2 ，则溶液会变色，故 C 不选；

D. 氯水具有强氧化性，能把 I^- 氧化为 I_2 ，则溶液会变色，故 D 不选。

故选 B。

27. 下列除杂所选用的试剂及操作方法均正确的一组是（ ）

选项	待提纯的物质	选用的试剂	操作方法
A	NaOH (Na_2CO_3)	盐酸	-
B	Na_2CO_3 粉末 (NaHCO_3)	-	加热
C	Fe (Al)	稀硫酸	过滤
D	NaHCO_3 溶液 (Na_2CO_3)	CaCl_2 溶液	过滤

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

【考点】P9: 物质的分离、提纯的基本方法选择与应用; PE: 物质的分离、提纯和除杂.

【分析】A. 二者均与盐酸反应;

B. 碳酸氢钠加热分解生成碳酸钠;

C. 二者均与硫酸反应;

D. 碳酸钠与氯化钙反应生成沉淀和氯化钠.

【解答】解: A. 二者均与盐酸反应, 不能除杂, 应选氢氧化钙除杂, 故 A 错误;

B. 碳酸氢钠加热分解生成碳酸钠, 则加热可除杂, 故 B 正确;

C. 二者均与硫酸反应, 不能除杂, 应选磁铁分离, 故 C 错误;

D. 碳酸钠与氯化钙反应生成沉淀和氯化钠, 引入新杂质 NaCl, 故 D 错误;

故选 B.

28. 利用太阳能分解水制氢, 若光解 0.02mol 水, 下列说法正确的是 ()

A. 可生成 H₂ 的质量为 0.02g

B. 可生成氢的原子数为 2.408×10^{23} 个

C. 可生成 H₂ 的体积为 0.224L (标准情况)

D. 生成 H₂ 的量理论上等于 0.04mol Na 与水反应产生 H₂ 的量

【考点】54: 物质的量的相关计算.

【分析】根据方程式 $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$, 光解 0.02 mol 水, 可产生 0.02 mol H₂ 和 0.01 mol O₂, 结合 $n = \frac{m}{M} = \frac{V}{V_m} = \frac{N}{N_A}$ 结合物质的构成解答该题.

【解答】解: 根据方程式 $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$, 光解 0.02 mol 水, 可产生 0.02 mol H₂ 和 0.01 mol O₂. 则可得:

A. 可生成 H₂ 的质量为 $0.02\text{mol} \times 2\text{g/mol} = 0.04\text{g}$, 故 A 错误;

B. 可生成氢的原子数为 $0.02\text{mol} \times 2 \times 6.02 \times 10^{23}/\text{mol} = 2.408 \times 10^{22}$ 个, 故 B 错误;

C. 可生成标准状况下 H₂ 的体积为 $0.02\text{mol} \times 22.4\text{L/mol} = 0.448\text{L}$, 故 C 错误;

D. 钠与水发生 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$, 则 0.04mol Na 与水反应产生 0.02 mol H₂, 故 D 正确.

故选 D.

29. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是 ()

- A. 7.8g 苯中含有的碳碳双键数目为 $0.3N_A$
- B. 标准状况下，22.4L Cl_2 通入足量的石灰乳制备漂白粉，转移电子数为 $2N_A$
- C. 常温常压下，17g 甲基 ($-^{14}CH_3$) 中所含的中子数为 $9N_A$
- D. 4.6g 金属钠与足量 O_2 充分反应后，所得固体中阴、阳离子的总数为 $0.3N_A$

【考点】4F: 阿伏加德罗常数.

【分析】A、苯不是单双键交替的结构;

B、求出氯气的物质的量，然后根据 1mol 氯气与石灰乳反应时转移 1mol 电子来分析;

C、求出甲基的物质的量，然后根据 1mol 甲基中含 8mol 中子来分析;

D、求出钠的物质的量，然后根据无论生成的产物是氧化钠还是过氧化钠，均 2mol 钠离子~1mol 阴离子来分析.

【解答】解：A、苯不是单双键交替的结构，故苯中无碳碳双键，故 A 错误;

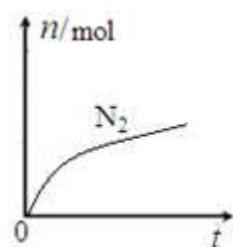
B、标况下 22.4L 氯气的物质的量为 1mol，而氯气与碱的反应为歧化反应，1mol 氯气与石灰乳反应时转移 1mol 电子，即转移 N_A 个，故 B 错误;

C、17g 甲基 ($-^{14}CH_3$) 的物质的量为 1mol，而 1mol 甲基中含 8mol 中子，即 $8N_A$ 个，故 C 错误;

D、4.6g 钠的物质的量为 0.2mol，而无论生成的产物是氧化钠还是过氧化钠，均 2mol 钠离子~1mol 阴离子，故 0.2mol 钠生成的固体中阴离子的物质的量一定为 0.1mol，则共含 0.3mol 离子即 $0.3N_A$ 个，故 D 正确.

故选 D.

30. 某离子反应中涉及 H_2O 、 ClO^- 、 NH_4^+ 、 H^+ 、 N_2 、 Cl^- 六种微粒. 其中 N_2 的物质的量随时间变化的曲线如图所示. 下列判断正确的是 ()



- A. 该反应的氧化剂是 ClO^- ，还原产物是 N_2
- B. 消耗 1 mol 还原剂，转移 6 mol 电子
- C. 氧化剂与还原剂的物质的量之比为 2: 3
- D. 水是生成物，且反应后溶液的酸性明显增强

【考点】BQ: 氧化还原反应的计算.

【分析】由曲线变化图可知，随反应进行 N_2 的物质的量增大，故 N_2 是生成物，则 NH_4^+ 应是反应物，N 元素化合价发生变化，具有氧化性的 ClO^- 为反应物，由氯元素守恒可知 Cl^- 是生成物，则反应的方程式应为 $3\text{ClO}^- + 2\text{NH}_4^+ = \text{N}_2\uparrow + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}^+$ ，以此解答该题.

【解答】解：方程式为 $3\text{ClO}^- + 2\text{NH}_4^+ = \text{N}_2\uparrow + 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{Cl}^- + 2\text{H}^+$ ，

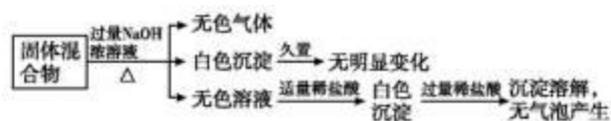
- A. 反应中 N 元素化合价升高， N_2 为氧化产物，故 A 错误；
- B. N 元素化合价由 -3 价升高到 0 价，则消耗 1mol 还原剂，转移 3mol 电子，故 B 错误；
- C. 由方程式可知氧化剂和还原剂的物质的量之比为 3: 2，故 C 错误；
- D. 反应生成 H^+ ，溶液酸性增强，故 D 正确.

故选 D.

二、填空题

31. 某固体混合物含 NH_4I 、 NaHCO_3 、 AlCl_3 、 MgBr_2 、 FeCl_2 中的几种，为确定该固体混合物的成分及各组成成分的物质的量之比，现进行如图实验.

实验 I:



- (1) 无色气体为 NH_3 .
- (2) 该固体混合物的成分为 NH_4I 、 MgBr_2 、 AlCl_3 .

实验 II: 取一定量的该固体混合物溶于水配成 1L 溶液，并向该混合溶液中通入一定量的 Cl_2 ，测得溶液中几种阴离子（分别用 A^- 、 B^- 、 C^- 表示）的物质的量与通入 Cl_2 体积的关系如表所示.

Cl_2 的体积	2.8	5.6	11.2
-------------------	-----	-----	------

(标准状况下) /L			
$n(A^-)$ /mol	1.25	1.5	2
$n(B^-)$ /mol	1.5	1.4	0.9
$n(C^-)$ /mol	a	0	0

(3) $a = \underline{0.15}$.

(4) 原固体混合物中各组成成分的物质的量之比为.

【考点】 RD: 探究物质的组成或测量物质的含量.

【分析】 某固体混合物含 NH_4I 、 $NaHCO_3$ 、 $AlCl_3$ 、 $MgBr_2$ 、 $FeCl_2$ 中的几种加入过量氢氧化钠浓溶液加热反应生成气体为氨气, 固体中含 NH_4I , 生成白色沉淀久置无变化判断沉淀为 $Mg(OH)_2$, 固体中有 $MgBr_2$ 、无 $FeCl_2$, 无色溶液加入适量稀盐酸生成白色沉淀, 加入过量稀盐酸沉淀溶解, 判断为 $Al(OH)_3$, 无气体生成则固体中无 $NaHCO_3$,

(1) 分析可知铵盐和氢氧化钠反应生成气体氨气;

(2) 上述分析判断固体成分 NH_4I 、 $MgBr_2$ 、 $AlCl_3$;

(3) 碘离子与溴离子的还原性强弱顺序为: $I^- > Br^-$, 加入氯气 2.8L 时溶液中 I^- amol, 则说明通入 2.8L Cl_2 只发生: $Cl_2 + 2I^- = I_2 + 2Cl^-$, 2.8L 变成 5.6L, 消耗 2.8L Cl_2 的物质的量为 $\frac{2.8L}{22.4L/mol} = 0.125mol$, 先后发生: $Cl_2 + 2I^- = I_2 + 2Cl^-$, $Cl_2 + 2Br^- = Br_2 + 2Cl^-$, 根据反应方程式计算;

(4) 通过以上分析知, 当通入 Cl_2 的体积为 3.36L 即 0.15mol (标准状态下) 时, 溶液中发生反应的离子方程式为 $Cl_2 + 2I^- = 2Cl^- + I_2$;

$n(Cl^-) = 1.25mol - 0.125mol \times 2 = 1mol$ 、 $n(Br^-) = 1.5mol$ 、 $n(I^-) = 0.4mol$, 据此计算原固体混合物中各组成成分的物质的量之比.

【解答】 解: (1) 某固体混合物含 NH_4I 、 $NaHCO_3$ 、 $AlCl_3$ 、 $MgBr_2$ 、 $FeCl_2$ 中的几种加入过量氢氧化钠浓溶液加热反应生成气体为氨气, 故答案为: NH_3 ;

(2) 某固体混合物含 NH_4I 、 $NaHCO_3$ 、 $AlCl_3$ 、 $MgBr_2$ 、 $FeCl_2$ 中的几种加入过量氢氧化钠浓溶液加热反应生成气体为氨气, 固体中含 NH_4I , 生成白色沉淀久置无变化判断沉淀为 $Mg(OH)_2$, 固体中有 $MgBr_2$ 、无 $FeCl_2$, 无色溶液加入适量稀盐酸生成白色沉淀, 加入过量稀盐酸沉淀溶解, 判断为 $Al(OH)_3$, 无气体生成则

固体中无 NaHCO_3 ，该固体混合物的成分为 NH_4I 、 MgBr_2 、 AlCl_3 ，

故答案为： NH_4I 、 MgBr_2 、 AlCl_3 ；

(3) 溶液中阴离子还原性强弱顺序为： $\text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^-$ ，2.8L 氯气的物质的量为 $\frac{2.8\text{L}}{22.4\text{L/mol}} = 0.125\text{mol}$ ，通入 0.125mol 氯气时溶液中有 I^- ，所以 Br^- 没有参加反应，所以溶液中 $n(\text{Br}^-) = 1.5\text{mol}$ ， $n(\text{Br}^-)$ 为溴离子，溶液中氯离子为通入氯气生成的和原来溶液中存在的，判断 A^- 离子为 Cl^- ， C^- 离子为 I^- 离子，Cl 原子守恒得原来 $n(\text{Cl}^-) = 1.25\text{mol} - 0.125\text{mol} \times 2 = 1\text{mol}$ ；通入 5.6L 氯气物质的量 $= \frac{5.6\text{L}}{22.4\text{L/mol}} = 0.25\text{mol}$ 氯气时溶液中没有 I^- ，则碘离子完全反应，且 $n(\text{Br}^-) = 1.4\text{mol}$ ，说明有 0.1mol 溴离子参加反应，则碘离子完全反应，根据转移电子相等得 $n(\text{I}^-) = 0.25\text{mol} \times 2 - 0.1\text{mol} \times 1 = 0.4\text{mol}$ ，根据反应： $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- = \text{I}_2 + 2\text{Cl}^-$ ，该反应中生成 0.25mol 氯离子消耗碘离子，所以 $a = 0.5\text{mol} - 0.25\text{mol} = 0.15\text{mol}$ ，故答案为：0.15；

(4) 通过以上分析知，当通入 Cl_2 的体积为 3.36L 即 0.15mol (标准状态下) 时，溶液中发生反应的离子方程式为 $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- = 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$ ；

$n(\text{Cl}^-) = 1.25\text{mol} - 0.125\text{mol} \times 2 = 1\text{mol}$ 、 $n(\text{Br}^-) = 1.5\text{mol}$ 、 $n(\text{I}^-) = 0.4\text{mol}$ ，

$n(\text{AlCl}_3) : n(\text{MgBr}_2) : n(\text{NH}_4\text{I}) = \frac{1}{3} \times 1 : \frac{1.5}{2} : 0.4 = 20 : 45 : 24$ ，

答：原固体混合物中各组成成分的物质的量之比为 20 : 45 : 24。

32. 阅读、分析下列两个材料：

材料一：如图

材料二：如表

物质	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	密度/ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	溶解性
乙二醇 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$	- 11.5	198	1.11	易溶于水和乙醇
丙三醇 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$	17.9	290	1.26	跟水、酒精以任意比互溶

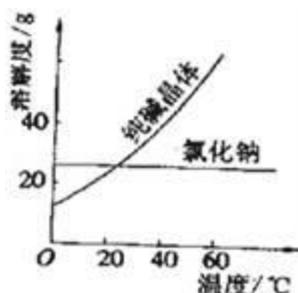
根据上述材料及课本知识，回答下列问题 (每空只填一个字母选项)：

A. 蒸馏法 B. 萃取法 C. “溶解、结晶、过滤”的方法 D. 分液法

(1) 分离汽油和水的最佳方法是 D；

(2) 去除纯碱中的少量氯化钠杂质，最好应用 C；

(3) 将乙二醇和丙三醇相互分离的最佳方法是 A。



【考点】 P9: 物质的分离、提纯的基本方法选择与应用。

【分析】 (1) 汽油与水分层;

(2) 由溶解度曲线图可知, 二者溶解度受温度影响不同;

(3) 乙二醇和丙三醇互溶, 但沸点不同。

【解答】 解: (1) 汽油与水分层, 则选择分液法分离, 故答案为: D;

(2) 由溶解度曲线图可知, 二者溶解度受温度影响不同, 则利用“溶解、结晶、过滤”的方法除杂, 故答案为: C;

(3) 乙二醇和丙三醇互溶, 但沸点不同, 则选择蒸馏法分离, 故答案为: A。

33. 鉴别四种溶液: NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 NaCl 、 Na_2SO_4 , 若只用一种化学试剂, 则该试剂可以是 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液。

【考点】 PT: 物质的检验和鉴别的实验方案设计。

【分析】 检验铵根离子选择碱, 检验硫酸根离子选择钡离子, 以此来解答。

【解答】 解: NH_4Cl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 NaCl 、 Na_2SO_4 分别与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液混合的现象为: 刺激性气体、刺激性气体和白色沉淀、无现象、白色沉淀, 现象不同, 可鉴别, 即只用一种试剂为 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液, 故答案为: $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液。

34. 在标准状况下, 将 224L HCl 气体溶于 635mL 水中, 所得盐酸的密度为 $1.18\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。试计算:

(1) 所得盐酸的质量分数和物质的量浓度分别是 36.5%、 11.8mol/L 。

(2) 取出这种盐酸 100mL, 稀释至 1.18L, 所得稀盐酸的物质的量浓度是 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(3) 在 40.0mL $0.065\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2CO_3 溶液中, 逐渐加入 (2) 所稀释的稀盐酸, 边加边振荡。若使反应不产生 CO_2 气体, 加入稀盐酸的体积最多不超过 2.6

mL.

(4) 将不纯的 NaOH 样品 1g (样品含少量 Na₂CO₃ 和水), 放入 50mL 2mol·L⁻¹ 的盐酸中, 充分反应后, 溶液呈酸性, 中和多余的酸又用去 40mL 1mol·L⁻¹ 的 NaOH 溶液. 蒸发中和后的溶液, 最终得到 5.85 克固体.

【考点】5C: 物质的量浓度的相关计算.

【分析】(1) 根据 $n = \frac{V}{V_m}$ 计算 HCl 物质的量, 根据 $m = nM$ 计算 HCl 质量, 根据 $m = \rho V$ 计算水的质量, 进而计算溶液质量分数, 根据 $c = \frac{1000 \rho \omega}{M}$ 计算溶液物质的量浓度;

(2) 根据稀释定律 $c(\text{浓}) \cdot V(\text{浓}) = c(\text{稀}) \cdot V(\text{稀})$ 计算;

(3) 使反应不产生 CO₂ 气体, 发生反应: Na₂CO₃ + HCl = NaHCO₃ + NaCl, 根据方程式计算消耗 HCl 的物质的量, 进而计算需要盐酸的体积;

(4) NaOH、Na₂CO₃ 均与 HCl 反应得到 NaCl, 蒸发得到的最终固体为 NaCl, 根据 Cl 元素守恒 $n(\text{NaCl}) = n(\text{HCl})$, 再根据 $m = nM$ 计算 NaCl 的质量.

【解答】解: (1) $n(\text{HCl}) = \frac{224\text{L}}{22.4\text{L/mol}} = 10\text{mol}$, $m(\text{HCl}) = 10\text{mol} \times 36.5\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 365\text{g}$,

635mL 水的质量为 $635\text{mL} \times 1\text{g/mL} = 635\text{g}$,

盐酸的质量分数 $w = \frac{365\text{g}}{365\text{g} + 635\text{g}} \times 100\% = 36.5\%$,

$c(\text{HCl}) = \frac{1000 \rho \omega}{M} = \frac{1000 \times 1.18 \times 36.5\%}{36.5} \text{mol/L} = 11.8\text{mol/L}$,

故答案为: 36.5%; 11.8mol/L;

(2) 根据 $c(\text{浓}) \cdot V(\text{浓}) = c(\text{稀}) \cdot V(\text{稀})$

可知: $c(\text{稀}) = 11.8\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.1\text{L} \div 1.18\text{L} = 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$,

故答案为: 1mol·L⁻¹;

(3) $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0.040\text{L} \times 0.065\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.0026\text{mol}$, 使反应不产生 CO₂ 气体, 发生反应: Na₂CO₃ + HCl = NaHCO₃ + NaCl, 根据方程式可知消耗 HCl 为 0.0026mol, 设加入稀盐酸的体积最多不超过 x mL, 则 $n(\text{HCl}) = 1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.001x\text{L} = 0.001x\text{mol}$,

根据反应 Na₂CO₃ + HCl = NaHCO₃ + NaCl, 可得 0.0026 = 0.001x, 解得 x = 2.6,

故答案为: 2.6;

(4) NaOH、Na₂CO₃ 均与 HCl 反应得到 NaCl，蒸发得到的最终固体为 NaCl，根据 Cl 元素守恒 $n(\text{NaCl})=n(\text{HCl})=0.05\text{L}\times 2\text{mol/L}=0.1\text{mol}$ ，故 NaCl 的质量为 $0.1\text{mol}\times 58.5\text{g/mol}=5.85\text{g}$ ，

故答案为：5.85.

35. A、B、C、D 四种物质均为下列离子组成的可溶性化合物，组成这四种物质的离子（离子不能重复组合）有：

阳离子	Na ⁺ 、Al ³⁺ 、Ba ²⁺ 、NH ₄ ⁺
阴离子	Cl ⁻ 、OH ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻

分别取四种物质进行实验，实验结果如下：

- ①A、D 溶液呈碱性，B 呈酸性，C 呈中性
 - ②A 溶液与 B 溶液反应生成白色沉淀，再加过量 A，沉淀量减少，但不会完全消失
 - ③A 溶液与 D 溶液混合并加热有气体生成，该气体能使湿润的红色石蕊试液变蓝
- 回答下列问题：

(1) A 的化学式是 Ba(OH)₂，用电子式表示 C 的形成过程：



(2) 向 A 溶液中通入适量 CO₂，使生成的沉淀恰好溶解，所得溶液中各离子物质的量浓度由大到小的顺序是： $c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{Ba}^{2+}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{CO}_3^{2-})$ 。

(3) 写出 ③ 的离子方程式 $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{NH}_4^+ + 2\text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{BaCO}_3\downarrow$ 。

(4) 简述 D 溶液呈碱性的理由 NH₄⁺的水解程度小于 CO₃²⁻的水解程度。

【考点】 GS：无机物的推断；DB：盐类水解的原理。

【分析】 A、D 溶液呈碱性，且 A 溶液与 D 溶液混合并加热有气体生成，该气体能使湿润的红色石蕊试液变蓝，则生成的气体为 NH₃，应是铵盐与碱的反应，由于 NH₄⁺离子不与 OH⁻共存，NH₄Cl、(NH₄)₂SO₄ 溶液呈酸性，故 A、D 有一种为 (NH₄)₂CO₃，另外一种为 Ba(OH)₂ 或 NaOH，B 呈酸性，只能为 AlCl₃、Al₂(SO₄)₃ 中的一种，而 A 溶液与 B 溶液反应生成白色沉淀，再加过量 A，沉淀量减少，

但不会完全消失，应是氢氧化钡与硫酸铝的反应，则 A 为 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ，B 为 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ，D 为 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ，C 为 NaCl ，据此解答。

【解答】解：(1) A 为 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ，用电子式表示 C 为氯化钠，属于离子化合物，

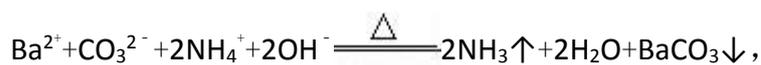
电子式表示氯化钠的形成过程为： $\text{Na}\times + \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \longrightarrow \text{Na}^+[\ddot{\text{Cl}}:]^-$ ，

故答案为： $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ； $\text{Na}\times + \cdot\ddot{\text{Cl}}\cdot \longrightarrow \text{Na}^+[\ddot{\text{Cl}}:]^-$ ；

(2) 向 A 溶液中通入适量 CO_2 ，使生成的沉淀恰好溶解得到碳酸氢钡溶液，由化学式及电离可知 $c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{Ba}^{2+})$ ，再由的水解显碱性可知 $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ ，电离产生极少的 CO_3^{2-} ，溶液中离子浓度大小： $c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{Ba}^{2+}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{CO}_3^{2-})$ ，

故答案为： $c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{Ba}^{2+}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{CO}_3^{2-})$ ；

(3) ③中生成气体的反应为 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 与 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 的反应，其离子反应为：



故答案为： $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{NH}_4^+ + 2\text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{BaCO}_3\downarrow$ ；

(3) 由上述分析可知，C 的化学式是： NaCl ，故答案为： NaCl ，

(4) D 为 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ，其溶液显碱性，是因 NH_4^+ 的水解程度小于 CO_3^{2-} 的水解程度，

故答案为： NH_4^+ 的水解程度小于 CO_3^{2-} 的水解程度。

2017年7月7日