

2024 届高三名校周考阶梯训练·化学卷(二)

物质的量及其应用

满分分值:100 分

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 K 39

V 51 Mn 55 Fe 56

一、选择题:本大题共 10 小题,每小题 5 分,共计 50 分。在每小题列出的四个选项中,只有一项是最符合题目要求的。

- N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是
A. $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2SO_4 溶液中含硫原子数目为 N_A
B. 密闭容器中, 1 mol I_2 和 1 mol H_2 反应后 HI 分子数为 $2N_A$
C. 120 g NaHSO_4 固体中所含阴、阳离子总数目为 $2N_A$
D. 足量铁粉与 $50 \text{ mL } 4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸反应转移电子数目为 $0.15N_A$
- 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是
A. 标准状况下, $22.4 \text{ L H}_2^{18}\text{O}$ 中含有分子的数目为 N_A
B. 常温常压下, $7.8 \text{ g Na}_2\text{O}_2$ 中含有共价键的数目为 $0.1N_A$
C. 常温下, $\text{pH}=9$ 的 NaClO 溶液中, 水电离出 OH^- 的数目为 $10^{-5}N_A$
D. 常温常压下, 0.1 mol Cl_2 与足量 NaOH 溶液反应, 转移电子的数目为 $0.2N_A$
- N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
A. 2.24 L NH_3 含有共价键的数目为 $0.3N_A$
B. $39 \text{ g Na}_2\text{O}_2$ 与足量 H_2O 反应, 转移电子的数目为 $0.5N_A$
C. 1 mol 次氯酸与足量的小苏打溶液反应, 生成 CO_2 分子的数目为 N_A
D. 足量的铜与 $1 \text{ L } 14 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的浓硝酸反应, 生成 NO_2 的数目为 $7N_A$
- 对于反应 $\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\Delta} \text{MgOHCl} + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 下列相关说法正确的是
A. 1 mol MgOHCl 的质量为 $76.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
B. NH_4Cl 的摩尔质量等于它的相对分子质量
C. 一个 NH_3 分子的质量约为 $\frac{17}{6.02 \times 10^{23}} \text{ g}$
D. 含有 6.02×10^{23} 个氢原子的 H_2O 的物质的量为 1 mol
- 阿伏加德罗常数的值为 N_A 。下列说法不正确的是
A. 78 g 由 Na_2O_2 和 Na_2S 组成的混合物中含离子总数为 $3N_A$
B. 1 mol Fe 与足量的 S 反应, 转移电子的个数为 $3N_A$
C. 标准状况下, 22.4 L Ar 含有的质子数为 $18N_A$
D. $1 \text{ L } 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液中阳离子数目大于 N_A
- N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列有关叙述正确的是
A. 2.8 g 乙烯中含有极性键的数目为 $0.6N_A$
B. 常温下, 含有 1 mol Cl^- 的 NH_4Cl 溶液中的 NH_4^+ 数目小于 N_A
C. 1 mol 乙酸与足量的乙醇发生酯化反应, 生成乙酸乙酯分子数为 N_A
D. 标准状况下, 2.24 L 由 N_2 和 O_2 组成的混合气体中分子数为 $0.2N_A$

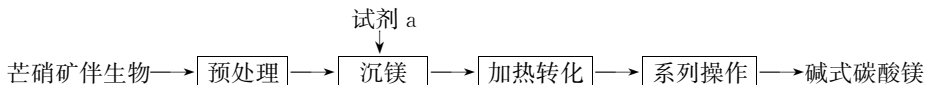
7. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是
- A. $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 H_2SO_4 溶液中, SO_4^{2-} 的数为 N_A
- B. $17 \text{ g H}_2\text{O}_2$ 中含 H_2 分子和 O_2 分子总数为 N_A
- C. 3 mol NO_2 与足量 H_2O 反应转移电子数为 $2N_A$
- D. 22.4 L (标准状况) CCl_4 中含 $\text{C}-\text{Cl}$ 键数为 $4N_A$
8. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的数值。下列说法正确的是
- A. 2 mol 蔗糖完全水解, 生成的葡萄糖中含有一 OH 的数目为 $20N_A$
- B. 标准状况下, $2.24 \text{ L CH}_3\text{CH}_3$ 含有共价键的数目为 $0.7N_A$
- C. 常温下, 5.6 g Fe 投入足量的浓 HNO_3 中, Fe 失去的电子数目为 $0.3N_A$
- D. 电解法精炼铜时, 若阳极质量减少 32 g , 则通过外电路的电子的数目一定为 N_A
9. N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是
- A. 100 g 质量分数为 17% 的 H_2O_2 溶液中含极性键数目为 N_A
- B. 28 g 由 C_2H_4 和 CO 组成的混合物中含有碳原子数为 $2N_A$
- C. 足量铁在 1 mol Cl_2 中充分燃烧, 反应转移的电子数为 $2N_A$
- D. 2 mol NO 与 1 mol O_2 在密闭容器中充分反应后的分子总数为 $2N_A$
10. 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
- A. 46 g 硝基 ($-\text{NO}_2$) 含有电子的数目为 $24N_A$
- B. $1 \text{ L } 0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaHCO_3 溶液中含有 HCO_3^- 的数目为 $0.5N_A$
- C. $1 \text{ mol Na}_2\text{O}_2$ 与足量 SO_2 反应, 转移电子的数目为 $2N_A$
- D. 1 mol Cl_2 与足量 NaOH 溶液反应生成含氯微粒数目之和为 N_A

选择题答题栏

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										

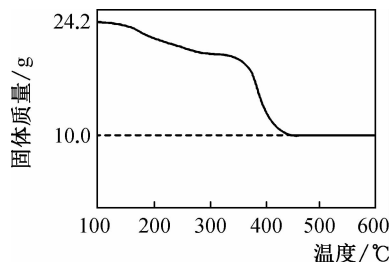
二、非选择题: 本题包括 4 小题, 共 50 分。

11. (12 分) 碱式碳酸镁 $[x\text{MgCO}_3 \cdot y\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}]$ 为白色粉末, 难溶于水、乙醇, 常用作橡胶制品的填充剂和补强剂。以芒硝矿伴生物 (主要成分为 $a\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot b\text{MgSO}_4 \cdot c\text{H}_2\text{O}$) 为主要原料生产碱式碳酸镁的工艺流程如图所示:



回答下列问题:

- (1) “预处理”为粉碎“芒硝矿伴生物”, 其目的是_____。
- (2) “沉镁”时所用试剂 a 为 Na_2CO_3 溶液, 保持反应温度为 50°C , 生成沉淀 $5\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 。
- ① 若在实验室中“沉镁”, 适宜的加热方式为_____。
- ② 下列试剂可以鉴别 Na_2CO_3 、 NaHCO_3 的是_____ (填标号)。
- A. 稀盐酸 B. 澄清石灰水 C. 氯化钡溶液 D. 偏铝酸钠溶液
- (3) 系列操作包括过滤、洗涤、干燥, 干燥时温度不宜高于 100°C , 其原因是_____。
- (4) 碱式碳酸镁组成的测定:
- i. 取 24.2 g 所制产品充分灼烧, 所得热重曲线如图所示;
- ii. 另取等质量的所制产品与足量的稀盐酸反应, 生成标准状况下 4.48 L CO_2 。
- ① 热重曲线图中 10.0 g 固体为 MgO , 判断碱式碳酸镁充分分解的方法是_____。

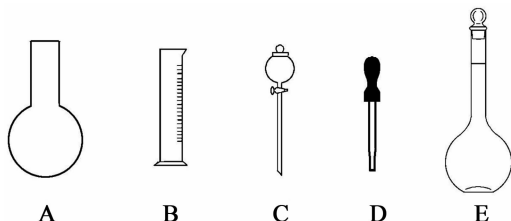


②根据题中数据确定碱式碳酸镁 $[x\text{MgCO}_3 \cdot y\text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}]$ 的组成: $x:y:m=$ _____, $5\text{MgCO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 的悬浊液“加热转化”时保持反应温度为 $85\text{ }^\circ\text{C}$,发生反应的化学方程式为_____。

③若步骤 i 确定碱式碳酸镁是否充分分解时,用托盘天平称量氧化镁的质量,砝码、药品分别置于天平的左盘、右盘,则 $x:y$ 的值_____ (填“偏大”“偏小”或“不变”)。

12. (11 分)实验室需要 $460\text{ mL } 0.2\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{ NaOH}$ 溶液和 $500\text{ mL } 0.5\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸溶液。根据这两种溶液的配制情况,回答下列问题:

(1)配制溶液肯定不需要下图所示的仪器中的_____ (填字母)。



(2)在配制 NaOH 溶液时:

①根据计算应用托盘天平称取 NaOH 的质量为_____ g;

②若 NaOH 溶液在转移至容量瓶后,没有洗涤烧杯,则所得溶液浓度_____ (填“>”“<”或“=”,下同) $0.2\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$;

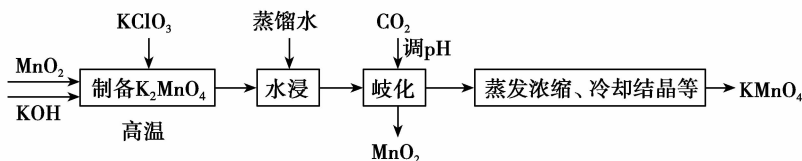
③若 NaOH 固体溶解后立即移入容量瓶→洗烧杯→洗涤液移入容量瓶→定容,则所得溶液浓度_____ $0.2\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(3)在配制硫酸溶液时:

①所需质量分数为 98% 、密度为 $1.84\text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的浓硫酸的体积为_____ mL (计算结果保留一位小数);如果实验室有 15 mL 、 20 mL 、 50 mL 量筒,应选用_____ mL 量筒最好。

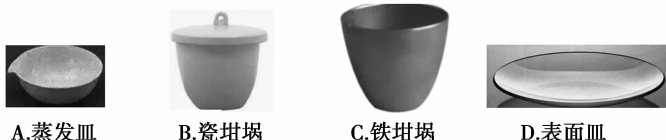
②配制过程中需先在烧杯中将浓硫酸进行稀释,稀释时操作方法是_____。

13. (12 分)高锰酸钾(KMnO_4)是重要的工业化学品,主要用于化工、防腐及制药工业等。以软锰矿(主要成分为 MnO_2)为原料生产高锰酸钾的工艺路线如下:



回答下列问题:

(1)“制备 K_2MnO_4 ”反应的化学方程式为_____ ;在实验室中,该步骤应在_____ (填字母)中进行。



(2)“歧化”时,若 CO_2 通入过多,则制备的 KMnO_4 纯度降低,试分析原因:_____ (从生成物角度)。该步骤若调节 $\text{pH} = 10.6$,则需用_____。

- _____ (填仪器名称)测定 pH 值。
- (3) KMnO_4 是一种常用消毒剂。其消毒机理与 _____ (填“医用酒精”或“双氧水”) 类似。其消毒效率 (用单位质量转移的电子数表示, $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$) 是 H_2O_2 的 _____ 倍 (结果保留两位小数)。
- (4) 测定 KMnO_4 产品的纯度可用标准 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液进行滴定。

① 配制 250 mL $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液, 需要使用的玻璃仪器有烧杯、胶头滴管、量筒、玻璃棒和 _____。

② 取某 KMnO_4 产品 0.70 g 溶于水, 并加入 _____ (填字母) 进行酸化。

A. 稀盐酸

B. 稀硫酸

C. 硝酸

D. 次氯酸

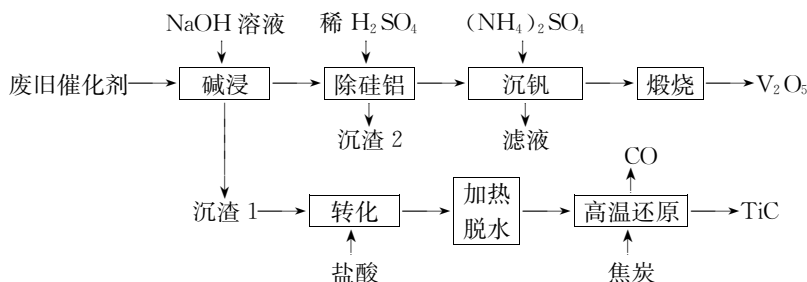
③ 将②中所得溶液用 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液进行滴定, 滴定至终点记录实验消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的体积。重复步骤②、③, 两次平行实验数据如表:

实验次数	1	2
消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液体积/mL	20.98	21.02

(有关离子方程式为 $8\text{MnO}_4^- + 5\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 14\text{H}^+ = 10\text{SO}_4^{2-} + 8\text{Mn}^{2+} + 7\text{H}_2\text{O}$)

计算该 KMnO_4 产品的纯度为 _____。

14. (15 分) 以电厂烟气净化的废旧催化剂 (主要成分为 TiO_2 、 V_2O_5 , 还含有少量的 SiO_2 、 Al_2O_3) 为主要原料制备 TiC 、 V_2O_5 的工艺流程如图所示:



已知: i. 沉渣 1 为 Na_2TiO_3 ;

ii. “沉钒”时得到的沉渣为 NH_4VO_3 ;

iii. “转化”时得到的沉渣为 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 。

回答下列问题:

- (1) “碱浸”后溶液中含钒元素的溶质是 _____ (填化学式), 将“沉渣 1”从“碱浸”所得的悬浊液中分离出来的操作名称为 _____。
- (2) “沉渣 2”的主要成分为 _____ (填化学式)。
- (3) “转化”时参与反应的 H_2O 的物质的量是 Na_2TiO_3 的 _____ 倍。
- (4) “煅烧”时生成一种刺激性气味的气体, 检验该气体常使用的试纸为 _____。
- (5) “高温还原”时 TiO_2 发生反应的化学方程式为 _____, 若生成 30 g 还原产物, 则转移电子的物质的量为 _____ mol。
- (6) 取 $m \text{ g}$ V_2O_5 产品, 溶于稀 H_2SO_4 , 然后再加入足量的 KI 溶液 ($\text{V}_2\text{O}_5 + 2\text{I}^- + 6\text{H}^+ = 2\text{VO}^{2+} + \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$), 充分反应后用 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定反应生成的 I_2 ($\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$), 滴定至终点消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 $V \text{ mL}$ 。
- ① 产品的纯度为 _____ %。
- ② 若溶解 V_2O_5 产品时稀 H_2SO_4 过量, 会导致所测纯度偏高, 用离子方程式表示其原因: _____。