

无锡市第一中学 2023~2024 学年度第二学期期中试卷

高一化学

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 N-14 O-16 Ca-40 Fe-56 Cu-64

一、单项选择题(本大题共 13 小题,每小题 3 分,总计 39 分,每小题只有一个选项符合题意。)

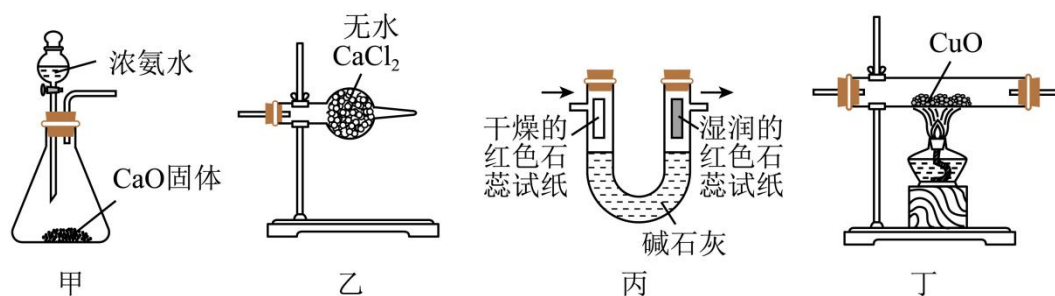
1. 科教兴国,“可上九天揽月,可下五洋捉鳖”。下列说法不正确的是

- A. 用于火箭发动机的高温结构陶瓷一般用碳化硅、氮化硅或某些金属氧化物在高温下烧结而成
- B. 广泛应用的光导纤维、半导体材料均以二氧化硅为原料生产而成
- C. 传统无机非金属材料:陶瓷、玻璃、水泥的生产都需要高温,且都发生复杂的物理化学变化
- D. 富勒烯是由碳原子构成的一系列笼形分子的总称,其中的 C_{60} 是富勒烯的代表物。 C_{60} 和 ^{12}C 同属 C 元素的不同素。

2. 下列有关物质的性质与用途具有对应关系的是

- A. N_2 性质稳定,工业生产金属镁时,为防止其氧化,可以用 N_2 作保护气
- B. NH_3 易溶于水,可用作制冷剂
- C. 氨水具有碱性,可用于去除烟气中的 SO_2
- D. HNO_3 具有氧化性,可用于生产氮肥 NH_4NO_3

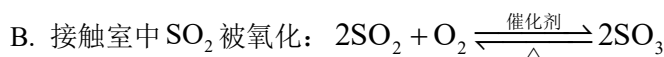
3. 实验室制取少量 NH_3 并探究其性质。下列装置不能达到实验目的的是



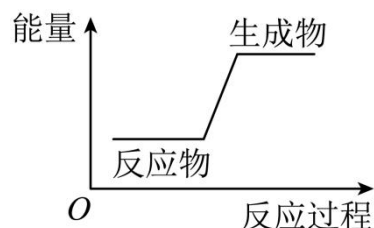
- A. 用装置甲制取 NH_3
- B. 用装置乙干燥 NH_3
- C. 用装置丙检验 NH_3 水溶液呈碱性
- D. 用装置丁探究的 NH_3 还原性

4. 硫酸是当今世界上最重要的化工产品之一,目前工业制备硫酸主要采用以硫铁矿(FeS_2)为原料。硫酸工业、金属冶炼产生的尾气中含有 SO_2 , 需经回收利用处理才能排放到空气中。下列有关化学反应表示不正确的是

- A. 煅烧硫铁矿获得 SO_2 : $4FeS_2 + 11O_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe_2O_3 + 8SO_2$



5. 下列反应前后物质的总能量变化可用如图表示的是



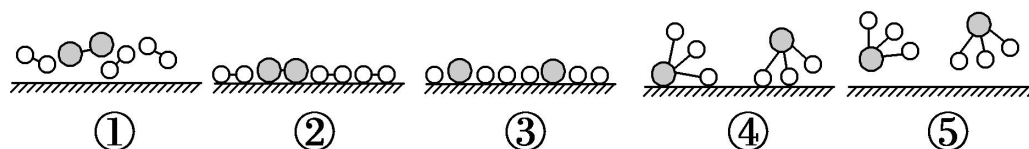
A. 盐酸与氢氧化钠溶液的反应

B. 生石灰和水的反应

C. 石灰石在高温下的分解反应

D. 木炭在氧气中燃烧

6. N_2 和 H_2 在催化剂表面合成氨的微观历程示意图如下，已知 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 属于放热反应。下列说法正确的是



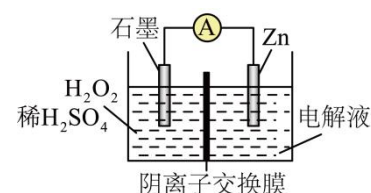
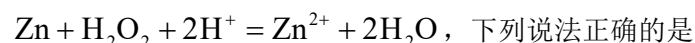
A. ②→③过程中形成了非极性共价键

B. ③→④是吸热过程

C. 合成氨反应中，反应物总能量大于生成物总能量

D. 合成氨反应中，反应物断键吸收的能量大于生成物成键释放的能量

7. 某电池的工作原理如图所示，阴离子交换膜只允许阴离子通过，总反应为：



A. 石墨为电池的负极

B. 电子由 Zn 电极经外电路流向石墨电极

C. Zn 极发生还原反应

D. 电池工作时， H_2O_2 被氧化

8. 下列措施对增大反应速率有效的是

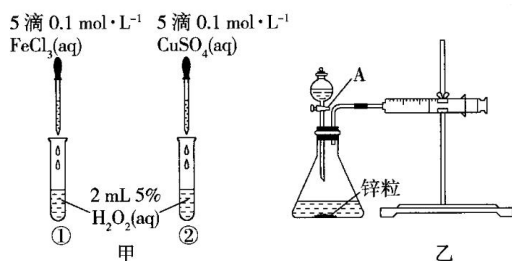
A. 在 K_2SO_4 与 BaCl_2 两溶液反应时，增大压强

B. Zn 与稀硫酸反应制取氢气时，将稀硫酸改用浓硫酸

C. N_2 与 H_2 合成氨气时, 适当提高体系的温度

D. Na 与水反应时, 增大水的用量

9. 为比较 Fe^{3+} 和 Cu^{2+} 对 H_2O_2 分解反应的催化效果, 甲、乙两位同学分别设计了如图甲、乙所示的实验。下列叙述不正确的是



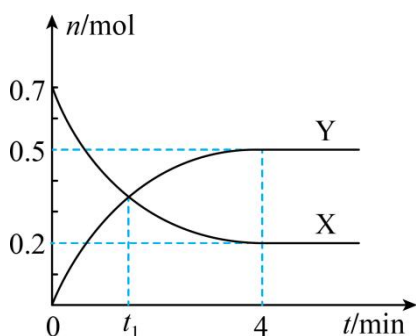
A. 图甲所示实验可通过观察产生气泡的快慢来比较反应速率的大小

B. 若图甲所示实验中反应速率: ① > ②, 则一定说明 Fe^{3+} 比 Cu^{2+} 对 H_2O_2 分解催化效果好

C. 用图乙装置测定反应速率, 可测定反应产生的气体体积及反应时间

D. 为检查图乙所示装置的气密性, 可关闭 A 处旋塞, 将注射器活塞拉出一定距离, 一段时间后松开活塞, 观察活塞是否回到原位

10. 在一恒温恒容密闭容器中发生 X、Y 两种气体间的转化反应, X、Y 物质的量随时间变化的曲线如图所示。下列说法正确的是



A. 该反应的化学方程式为 $2\text{X}(\text{g}) \rightleftharpoons 5\text{Y}(\text{g})$

B. t_1 时, 该反应的 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$

C. 4min 时反应达到化学平衡, 反应停止

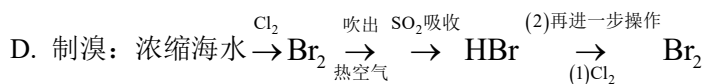
D. 若其他条件不变, 减小容器体积, 化学反应速率加快

11. 下列物质的生产流程合理的是:

A. 工业制硝酸: $\text{N}_2 \xrightarrow[\text{催化剂}]{\text{O}_2} \text{NO} \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{O}_2} 50\% \text{HNO}_3 \xrightarrow[\text{蒸馏}]{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2} \text{浓 HNO}_3$

B. 制取镁: 浓缩海水 $\xrightarrow{\text{Ca}(\text{OH})_2} \text{Mg}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{盐酸}} \text{MgCl}_2 \text{ 溶液} \xrightarrow{\text{电解}} \text{金属 Mg}$

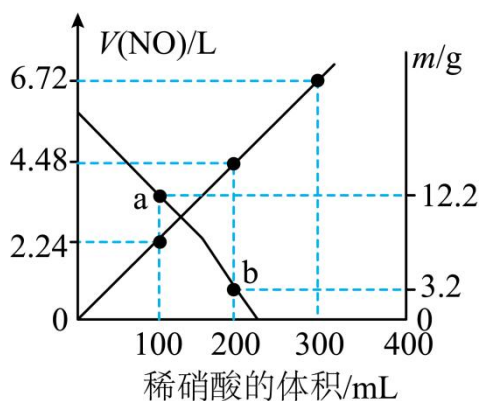
C. 提纯硅: $\text{SiO}_2 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{焦炭}} \text{CO}_2 + \text{粗硅} \xrightarrow[\text{高温}]{\text{Cl}_2} \text{SiCl}_4 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{H}_2} \text{硅}$



12. 金属的冶炼体现了人类文明的发展历程，下列关于金属冶炼的说法正确的是

- A. 制铝：电解熔融 AlCl_3
- B. 炼铁：用焦炭和空气反应产生的 CO 在高温下还原铁矿石中铁的氧化物
- C. 制铜：“曾青（ CuSO_4 ）得铁，则化为铜”《淮南子》的过程发生复分解反应
- D. 制钠：电解 NaCl 溶液获得金属 Na

13. 向 $m\text{g}$ 由铁粉和铜粉组成的混合物中，加入某浓度的稀硝酸，充分反应后测得生成 NO 的体积 $[V(\text{NO})]$ (已换算成标准状况下)、 m (固体剩余质量) 随加入的稀硝酸的体积的变化如图所示 (设硝酸的还原产物只有 NO)。下列说法中正确的是



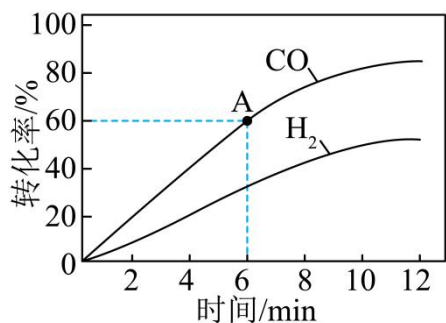
- A. a 点时，100mL 稀硝酸中溶解了 Fe 粉 5.6g
- B. 稀硝酸的浓度为 $0.4\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- C. 加入稀硝酸的体积从 300mL 至 400mL，期间收集产生的 NO 物质的量约为 0.0083mol
- D. b 点对应的溶液中可能含有的金属阳离子为 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 和 Cu^{2+}

二、非选择题(本大题共 4 题，总计 61 分)

14. H_2 、 CO 、 CH_4 等都是重要的能源，也是重要的化工原料。

(1) 25°C ， 101kPa 时， 8.0g CH_4 完全燃烧生成二氧化碳气体和液态水放出 445.1kJ 热量。写出该反应的热化学反应方程式：_____。

(2) 水煤气中的 CO 和 H_2 在高温下反应可生成甲烷。在体积为 2L 的恒容密闭容器中，充入 1mol CO 和 5mol H_2 ，一定温度下发生反应： $\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。测得 CO 和 H_2 的转化率随时间变化如图所示：

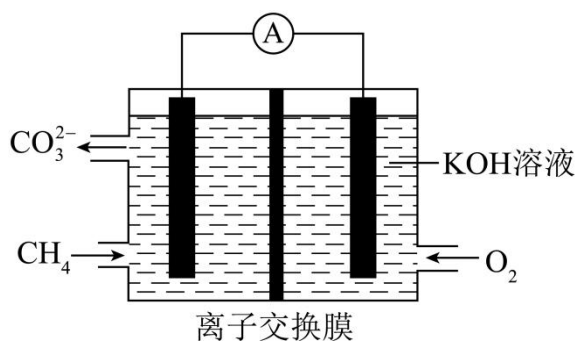


①从反应开始到 6min, CO 的平均反应速率_____, 6min 时, H_2 的转化率为_____。

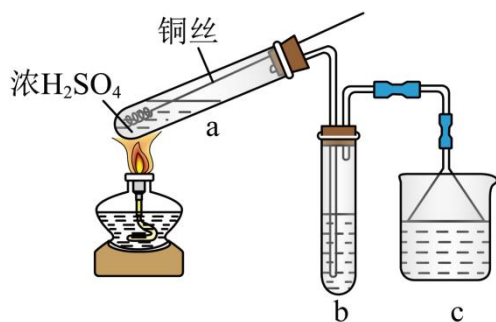
②下列叙述中能说明上述反应达到化学平衡状态的是_____ (填字母)。

- a. 容器中混合气体的密度保持不变
- b. 容器中混合气体的总压强保持不变
- c. 容器中 $3v_{\text{正}}(H_2) = v_{\text{逆}}(CH_4)$
- d. 单位时间内每消耗 1mol CO , 同时生成 1mol CH_4
- e. 容器中混合气体的平均相对分子质量保持不变

(3) 甲烷燃料电池装置如图, 通入氧气的电极为电池的_____ (填“正极”或“负极”)。通入 CH_4 一端电极反应方程式为: _____。



15. 某小组用如下装置(夹持装置已略去)制备并探究 SO_2 的性质。



(1) 制备 SO_2 的化学方程式是_____。

(2) a 中控制生成 SO_2 多少的操作是_____；反应后 a 中若溶液颜色无色, 试管底部有灰白色固体, 确定产物中有 $CuSO_4$ 的操作是_____。

(3) b 用于探究 SO_2 的性质。

①b 中为_____溶液时，可证明 SO_2 有漂白性。

②b 中为 I_2 和淀粉混合溶液时，溶液蓝色褪去，可证明 SO_2 有还原性，反应的化学方程式为_____。

③b 中为 H_2O_2 溶液时，反应后在溶液中可检验出 SO_4^{2-} ，说明检验 SO_4^{2-} 的方法是_____。

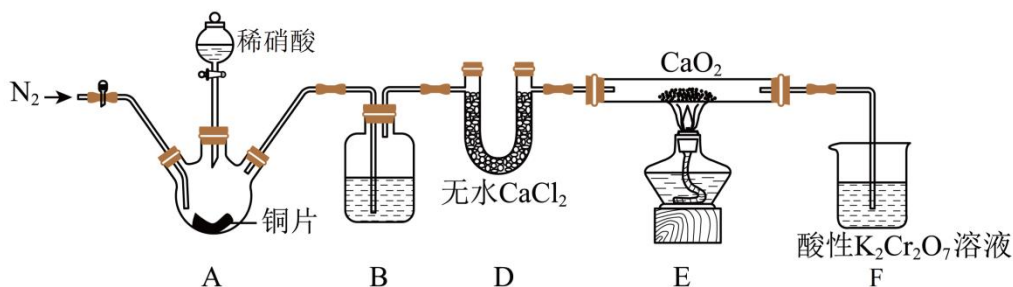
④b 中为 Na_2S 溶液时，出现淡黄色沉淀，迅速变为黄色溶液，经查阅资料黄色为多硫离子 S_x^{2-} ($x=2\sim5$) 的颜色，出现淡黄色沉淀时氧化产物和还原产物的物质的量之比为_____。随着反应进行，又出现淡黄色沉淀，溶液黄色消失，这是由于溶液中的 S_x^{2-} 与过量 SO_2 又继续反应了，写出反应的离子方程式_____。

(资料: Na_2S 能与 S 反应生成 Na_2S_x ， Na_2S_x 与酸反应生成 S 和 H_2S)。

(4) c 用于吸收 SO_2 尾气，可选用的试剂是_____。

A. NaOH 溶液 B. 澄清石灰水 C. Na_2CO_3 溶液

16. 亚硝酸钙 $[\text{Ca}(\text{NO}_2)_2]$ 是水泥混凝土外加剂的主要原料，某学习小组设计实验制备亚硝酸钙，实验装置如图所示(夹持装置略去):



已知: $2\text{NO} + \text{CaO}_2 = \text{Ca}(\text{NO}_2)_2$; $\text{NO}_2 + \text{CaO}_2 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 。

请回答下列问题:

(1) 请写出装置 A 中发生的化学反应方程式_____。

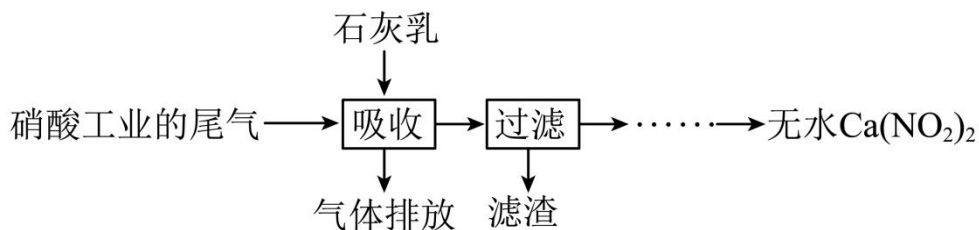
(2) 装置 D 中盛装无水氯化钙的仪器名称是_____；装置 B 所加试剂是_____。

(3) 加入稀硝酸之前，应向装置中通入一段时间的 N_2 ，原因是_____。

(4) 将 2.88g CaO_2 完全转化为 $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ ，理论上需要铜的物质的量至少为_____mol。

(5) 工业上可用石灰乳和硝酸工业的尾气(含 NO 、 NO_2)反应，既能净化尾气，又能获得应用广泛的

$\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ ，反应原理为 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{NO} + \text{NO}_2 = \text{Ca}(\text{NO}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。其部分工艺流程如图所示：



该工艺需控制 NO 和 NO_2 的物质的量之比接近 1 : 1。

①若 $n(\text{NO}):n(\text{NO}_2) > 1:1$ ，则会导致_____；

②若 $n(\text{NO}):n(\text{NO}_2) < 1:1$ ，则会导致_____。

③已知 $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ 溶液需要保持弱碱性，因为其与酸会发生分解，产生 NO 气体。取 2.5g 某样品加入过量的稀硫酸中，发生反应产生 0.448L(标准状况)气体，则该样品的纯度是_____。(结果保留两位小数)

17. 环境保护是化学的重要任务，氮氧化物和硫氧化物是造成大气污染的主要原因之一，请完成下列问题。

(1) 采用“联合脱硫脱氮技术”处理烟气(含 CO_2 、 SO_2 、 NO)可获得含 CaCO_3 、 CaSO_4 、 $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$ 的副产品，工业流程如图所示。

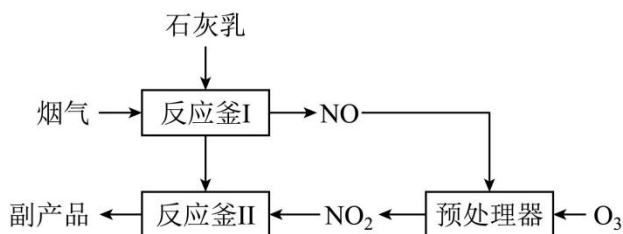


图1

①反应釜 I 采用“气-液逆流”接触吸收法(如图 2)，其优点是_____。

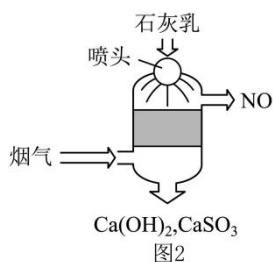


图2

②反应釜 II 中 CaSO_3 转化为 CaSO_4 反应的化学方程式为_____。

(2) 烟气中的 NO 可在催化剂作用下用 NH_3 还原。

①已知 7mol 氨气恰好能将含 NO 和 NO_2 共 6mol 的混合气体完全转化为 N_2 ，则混合气体中 NO 和 NO_2 的物质的量之比_____。

②其它条件相同，以一定流速分别向含催化剂 A 和 B 的反应管中通入一定比例 O_2 、 NH_3 、 NO 和 N_2 的模拟烟气，测得 NO 的去除率与温度的关系如图 3 所示。使用催化剂 B，当温度高于 $360^\circ C$ ， NO 的去除率下降的原因是_____。

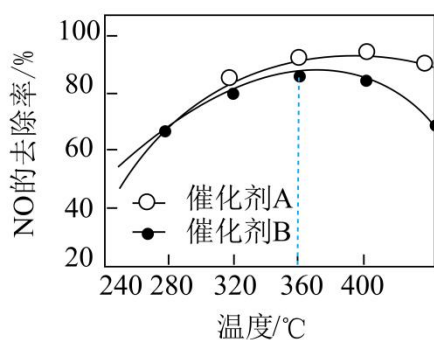


图3

(3) 尿素 $[CO(NH_2)_2]$ 溶液可吸收含 SO_2 、 NO 烟气中的 SO_2 ，其反应为

$SO_2 + CO(NH_2)_2 + 2H_2O = (NH_4)_2SO_3 + CO_2$ 。(溶液的酸碱性会影响 SO_2 吸收，酸性越强 SO_2 的溶解度越小)

若吸收烟气时同时通入少量 ClO_2 ，可同时实现脱硝、脱硫。

①脱硝的反应分为两步。第一步： $5NO + 2ClO_2 + H_2O = 5NO_2 + 2HCl$ 。

第二步： NO_2 和 $CO(NH_2)_2$ 反应生成 N_2 和 CO_2 。

第二步的化学反应方程式为_____。

②将含 SO_2 、 NO 烟气以一定的流速通过 10% 的 $CO(NH_2)_2$ 溶液，其他条件相同，不通 ClO_2 和通少量 ClO_2 时 SO_2 的去除率如图 4 所示。通少量 ClO_2 时 SO_2 的去除率较低的原因是_____。

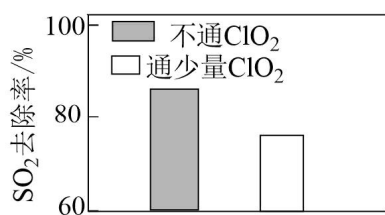


图4