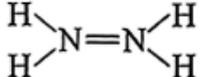




5.  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  与水反应可产生  $\text{NH}_3$ ，液氨发生微弱电离产生  $\text{NH}_2^-$ ，液氨能与碱金属（如 Na、K）反应产生  $\text{H}_2$ 。下列说法正确的是

A.  $\text{N}_2$  中  $\sigma$  键与  $\pi$  键的数目比例为 1 : 1

B. 液氨电离可表示为： $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{NH}_2^-$

C.  $\text{N}_2\text{H}_4$  的结构式为 

D.  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  中存在 Mg 与  $\text{N}_2$  之间的强烈相互作用

6.  $\text{NH}_3$  中一个 H 被  $-\text{NH}_2$  取代可得  $\text{N}_2\text{H}_4$ ，常温下  $\text{N}_2\text{H}_4$  为液体，具有很高的燃烧热（ $622.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ）。

以硫酸为电解质，通过催化电解可将  $\text{N}_2$  转化为  $\text{N}_2\text{H}_4$ ；碱性条件下， $\text{NaClO}$  氧化  $\text{NH}_3$  也可制备  $\text{N}_2\text{H}_4$ 。下列化学反应表示正确的是

A. 肼在氧气中燃烧： $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = 622.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

B. 液氨与钠反应： $2\text{Na} + 2\text{NH}_3 = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2 \uparrow$

C.  $\text{NaClO}$  氧化  $\text{NH}_3$  制备  $\text{N}_2\text{H}_4$ ： $4\text{NH}_3 + \text{ClO}^- + 2\text{OH}^- = 2\text{N}_2\text{H}_4 + \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$

D. 电解法制备  $\text{N}_2\text{H}_4$  的阴极反应： $\text{N}_2 + 4\text{H}^+ - 4\text{e}^- = \text{N}_2\text{H}_4$

7. 下列物质结构与性质或物质性质与用途不具有对应关系的是

A.  $\text{NH}_3$  分子间存在氢键， $\text{NH}_3$  极易溶于水

B. 液氨汽化时吸收大量的热，可用作制冷剂

C.  $\text{N}_2\text{H}_4$  中 N 原子能与  $\text{H}^+$  形成配位键， $\text{N}_2\text{H}_4$  的水溶液呈碱性

D.  $\text{N}_2\text{H}_4$  具有还原性，可用作燃料电池的燃料

8. 铁及其化合物的转化具有重要应用。下列说法正确的是

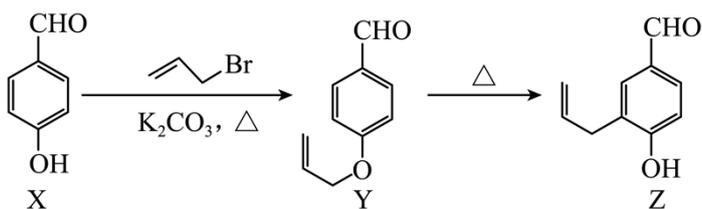
A. 工业制硫酸涉及的物质转化： $\text{FeS}_2 \xrightarrow[\text{高温}]{\text{O}_2} \text{SO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{SO}_4$

B. 实验室制溴苯涉及的物质转化： $\text{Fe} \xrightarrow{\text{Br}_2} \text{FeBr}_2$ ， $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow[\text{FeBr}_2]{\text{Br}_2} \text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$

C. 利用高温水蒸气处理铁器的化学方程式： $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$

D. 利用铁粉从  $\text{AgCl}$  中获取 Ag 的离子方程式： $\text{Fe} + 2\text{Ag}^+ = \text{Fe}^{2+} + 2\text{Ag}$

9. 化合物 Z 是一种有机合成中的重要中间体，其部分合成路线如下：



下列说法正确的是

- A. Y 与 Z 分子均存在顺反异构体
- B. 用酸性高锰酸钾溶液鉴别 X 和 Y
- C. X、Y、Z 三种物质中，Y 在水中的溶解度最大
- D. Z 与足量  $H_2$  加成后的产物中有 3 个手性碳原子

10. 对于反应  $2SO_2(g) + O_2(g) = 2SO_3(g)$ ，下列有关说法正确的是

A. 该反应的  $\Delta S > 0$

B. 该反应平衡常数的表达式为  $K = \frac{c(SO_3)}{c(SO_2)c(O_2)}$

C. 反应中每消耗 22.4 L  $O_2$  (标准状况)，转移电子数约为  $2 \times 6.02 \times 10^{23}$

D. 温度不变，提高  $c_{\text{起始}}(O_2)$  或增大反应压强，均能提高反应速率和  $SO_2$  的转化率

11. 探究 NaClO 溶液的性质，下列实验方案能达到探究目的的是

选项	探究目的	实验方案
A	检验 NaClO 溶液中的 $Na^+$	用洁净的铂丝蘸取少量 NaClO 溶液，在酒精灯上灼烧，透过蓝色钴玻璃观察火焰颜色
B	检验 NaClO 溶液的氧化性	将 NaClO 溶液滴加到淀粉 KI 溶液中，观察溶液颜色变化
C	检验 NaClO 溶液的 pH	用洁净的玻璃棒蘸取 NaClO 溶液滴在 pH 试纸上，待变色后与标准比色卡比对
D	检验 NaClO 溶液的还原产物	将少量 NaClO 溶液与 $FeCl_2$ 充分反应后，滴加硝酸酸化的硝酸银溶液，观察沉淀产生情况

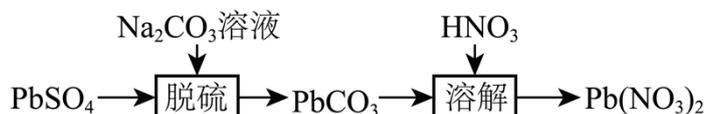
A. A

B. B

C. C

D. D

12. 室温下, 通过矿物中  $\text{PbSO}_4$  获得  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  的过程如下:



已知:  $K_{\text{sp}}(\text{PbSO}_4) = 1.6 \times 10^{-8}$ ,  $K_{\text{sp}}(\text{PbCO}_3) = 7.4 \times 10^{-14}$ 。下列说法正确的是

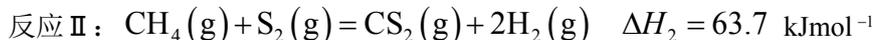
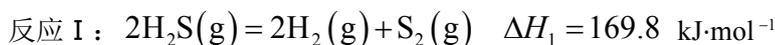
A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中:  $c(\text{OH}^-) < c(\text{H}^+) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$

B. 反应  $\text{PbSO}_4 + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{PbCO}_3 + \text{SO}_4^{2-}$  正向进行, 需满足  $\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})} > \frac{8}{37} \times 10^6$

C. “脱硫”后上层清液中:  $2c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$

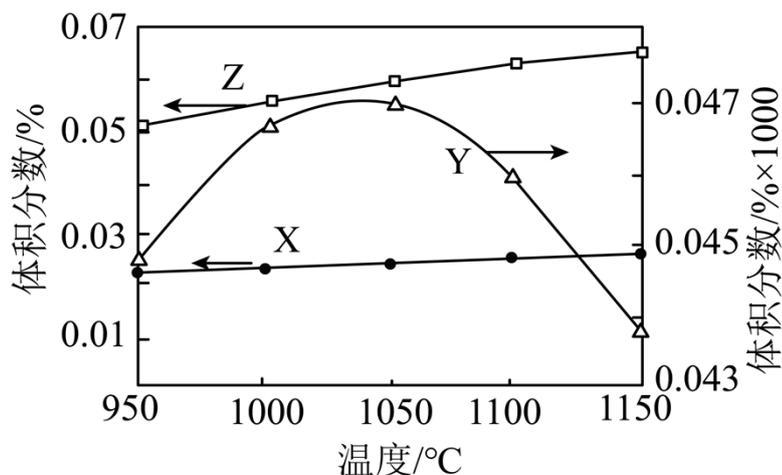
D.  $\text{PbCO}_3$  悬浊液加入  $\text{HNO}_3$  “溶解”过程中, 溶液中  $\text{CO}_3^{2-}$  浓度逐渐减小

13. 采用热分解法脱除沼气中的  $\text{H}_2\text{S}$  过程中涉及的主要反应为



保持 100kPa 不变, 将  $\text{H}_2\text{S}$  与  $\text{CH}_4$  按 2 : 1 体积比投料, 并用  $\text{N}_2$  稀释, 在不同温度下反应达到平衡时, 所

得  $\text{H}_2$ 、 $\text{S}_2$  与  $\text{CS}_2$  的体积分数如题 13 图所示。下列说法正确的是



题 13 图

A. 反应  $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g}) = \text{CS}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g})$  的  $\Delta H = 106.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

B. 曲线 Y 代表的是  $\text{CS}_2$  的平衡体积分数

C. 高于  $1050^\circ\text{C}$  时,  $\text{H}_2\text{S}$  平衡转化率与  $\text{CH}_4$  平衡转化率的差值随温度升高减小

D.  $1050^\circ\text{C}$  下反应, 增大体系的压强, 平衡后  $\text{H}_2$  的体积分数可能达到 0.07

## 二、非选择题: 共 4 题, 共 61 分。

14. 高砷煤中含有砷硫铁 ( $\text{FeAsS}$ ) 等物质。燃煤产生的烟气中含  $\text{NO}$ 、 $\text{SO}_2$ 、粉尘等, 经过 SCR 脱硝除去  $\text{NO}$ , 粉尘经沉降得到粉煤灰。

### (1) 燃煤固硫

① 燃用高砷煤时加入生石灰将大部分硫元素转化为 \_\_\_\_\_ (填化学式) 留在煤渣中。

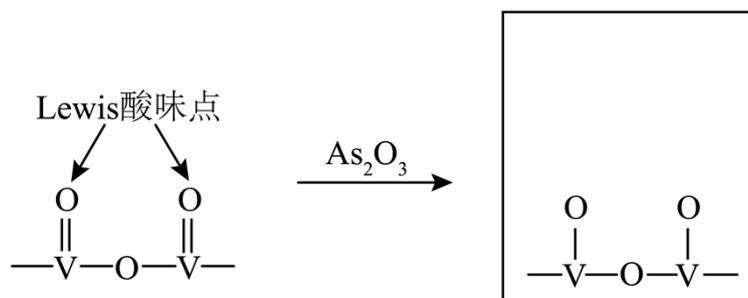
② 高砷煤燃烧过程中, 砷硫铁在高温下被氧化成  $\text{As}_2\text{O}_3$  释放到烟气中, 该反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

### (2) SCR 脱硝 (脱除烟气中的 $\text{NO}$ )

在烟气中加入适量氨气, 用钒氧化物作催化剂将  $\text{NH}_3$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{O}_2$  转化为  $\text{N}_2$ 。烟气中含有的  $\text{As}_2\text{O}_3$  会使钒氧化物催化剂中毒。

① 在 SCR 脱硝的反应中还原剂为 \_\_\_\_\_ (填化学式)。

② 研究发现砷中毒机理主要是  $\text{As}_2\text{O}_3$  分子破坏了催化剂的 Lewis 酸位点, 使  $\text{V}=\text{O}$  数量减少 (产物中 As 化合价为 +3、+5)。请补充完整产物的结构。



③  $\text{As}_2\text{O}_5$  不易使催化剂中毒。但与  $\text{As}_2\text{O}_3$  相比,  $\text{As}_2\text{O}_5$  更不利于脱硝反应的进行, 其原因是 \_\_\_\_\_。

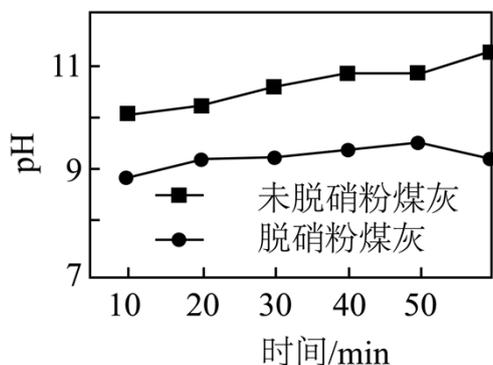
### (3) 粉煤灰成分研究

粉煤灰可用于水泥工业, 粉煤灰中的氨含量 ( $\text{NH}_3$  或铵盐) 会影响水泥的性能。

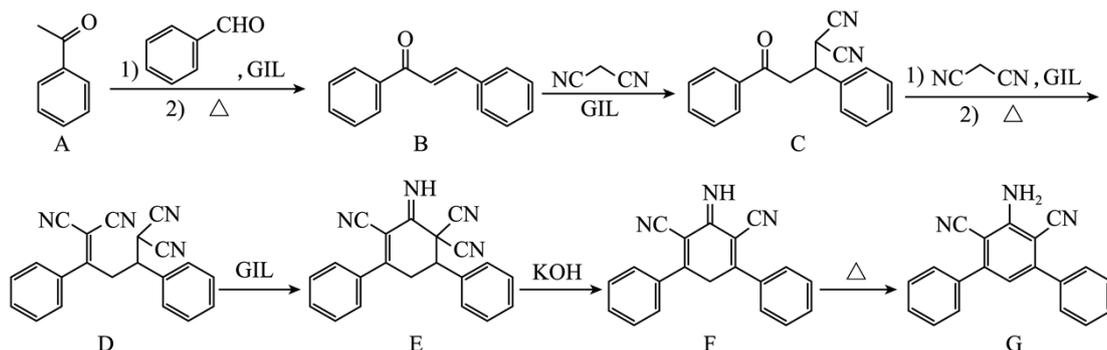
① 取 50.00 g 粉煤灰加入  $\text{NaOH}$  蒸出  $\text{NH}_3$ , 用 20 mL  $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液吸收  $\text{NH}_3$ , 用  $0.2000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

<sup>-1</sup> NaOH 溶液滴定过量的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 至终点，平行滴定 3 次，平均消耗 NaOH 溶液 10.00 mL，计算粉煤灰中的以 NH<sub>3</sub> 计的氮含量\_\_\_\_\_（用 mg·g<sup>-1</sup> 表示，写出计算过程）。

②相同烟气所得脱硝粉煤灰（经过 SCR 脱硝后获得）与未脱硝粉煤灰（直接沉降获得）加水后溶解后，所得浆液 pH 随时间的变化如图所示。脱硝粉煤灰 pH 始终比未脱硝粉煤灰低的原因是\_\_\_\_\_。



15. 以胍盐离子液体（GIL）为催化剂合成化合物 G 的路线如下：



(1) 化合物 G 中 sp、sp<sup>2</sup> 杂化的碳原子数目之比为\_\_\_\_\_。

(2) B→D 过程中还可能经历 B→X→D，其中物质 X 与 C 互为同分异构体，X 的结构简式为\_\_\_\_\_。

(3) E→F 的反应过程中加入 KOH 溶液可以提高 F 的产率，其原因是\_\_\_\_\_。

(4) 写出同时满足下列条件的 C 的一种同分异构体的结构简式：\_\_\_\_\_。

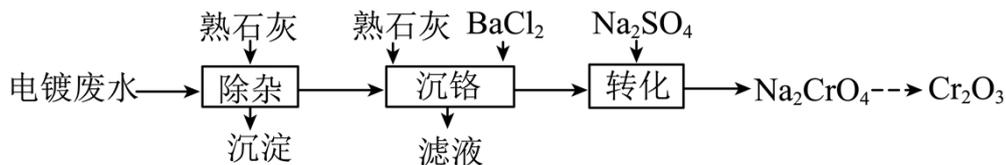
能发生水解反应，生成两种产物均含苯环，且两种产物中核磁共振氢谱分别为 2 个峰和 4 个峰。

(5) 已知：① RCN  $\xrightarrow{H_3O^+}$  RCOOH；② RCN  $\xrightarrow{H_2, Ni, \Delta}$  RCH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>。

写出以 CH<sub>3</sub>CHO、CC(=O)C 和 CH<sub>3</sub>CN 为原料制备 CC1CCC(C)O1 的合成路线流程图\_\_\_\_\_（无机

试剂和有机溶剂任用，合成路线流程图示例见本题题干）。

16. 以电镀废水（主要成分为 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 及少量 Fe<sup>3+</sup>）为原料获得 Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 的过程如下：



已知：①常温下，BaCr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 易溶于水。

部分难溶物的溶度积常数如下表：

	Fe(OH) <sub>3</sub>	Cr(OH) <sub>3</sub>	BaCrO <sub>4</sub>	BaSO <sub>4</sub>
K <sub>sp</sub>	1×10 <sup>-38</sup>	1×10 <sup>-32</sup>	1.2×10 <sup>-10</sup>	1×10 <sup>-10</sup>

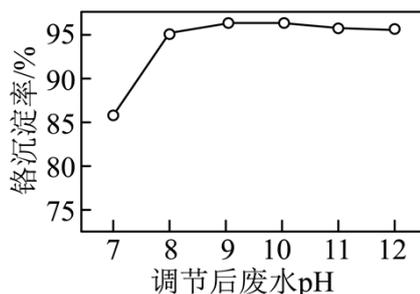
②Cr(VI)在酸性条件下主要以Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> (橙红色)的形式存在,pH增大转化为CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> (黄色)。pH=1~4,

Cr(VI)较易还原生成Cr<sup>3+</sup> (绿色)。

③pH > 5时 Cr<sup>3+</sup> 完全转化为Cr(OH)<sub>3</sub>, pH > 8时Cr(OH)<sub>3</sub>开始转化为Cr(OH)<sub>4</sub><sup>-</sup>。

(1)“除杂”时调节废水 pH 将其中 Fe<sup>3+</sup> 除去 (浓度小于1×10<sup>-5</sup> mol·L<sup>-1</sup>), 需加入熟石灰控制废水 pH 大于\_\_\_\_\_。

(2)“沉铬”时先加入 Ca(OH)<sub>2</sub> 调节废水 pH, 再加入 BaCl<sub>2</sub> 使废水中的 Cr(VI) 转化为 BaCrO<sub>4</sub>。调节后的废水 pH 对 Cr(VI) 沉淀率的影响如图所示。



①沉铬过程中将 K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 转化为 BaCrO<sub>4</sub> 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

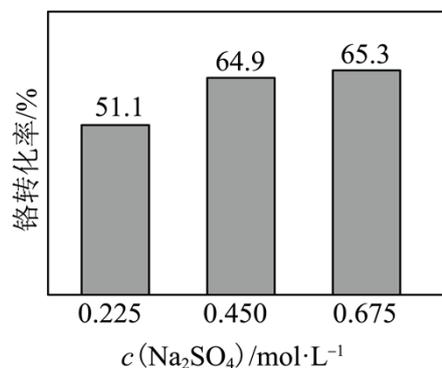
②废水 pH < 8 时, 铬沉淀率随 pH 减小而下降的原因是\_\_\_\_\_。

③在废水中加入 BaCl<sub>2</sub> 沉淀前后废水 pH \_\_\_\_\_ (填“增大”、“减小”或“不变”)。

(3)“转化”时将 BaCrO<sub>4</sub> 转化为 Na<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>。BaCrO<sub>4</sub> 的转化率随着 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 浓度的变化如图所示。当

$\text{Na}_2\text{SO}_4$  浓度超过  $0.450 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  时,  $\text{Cr}(\text{VI})$  的转化率随  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  浓度增大变化不明显, 其原因是

\_\_\_\_\_。

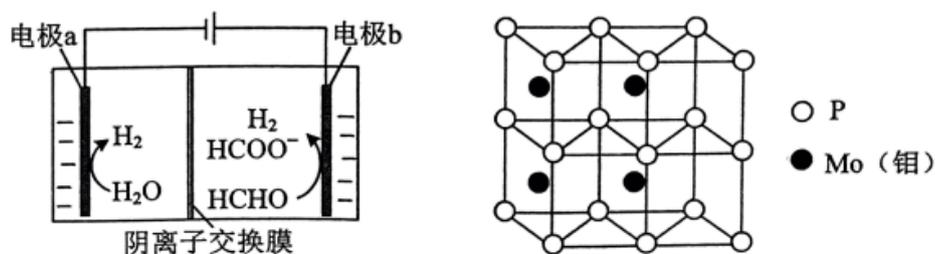


(4) 请补充完整由  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  溶液制取  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  的实验方案: 向  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  溶液中, \_\_\_\_\_, 静置过滤, 洗涤, 灼烧得到  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 。(可选用的仪器与药品:  $\text{Na}_2\text{SO}_3\cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaOH}$  溶液)

17. 甲醛释氢对氢能源和含甲醛污水处理有重要意义。

(1)  $\text{HCHO}$  电催化释氢

催化电解含较低浓度的  $\text{HCHO}$ 、 $\text{NaOH}$  混合溶液, 可获得  $\text{H}_2$  与  $\text{HCOONa}$  (如图所示), 其中电极 b 表面覆盖一种  $\text{Mo}$  与  $\text{P}$  形成的化合物 (晶胞结构如图所示) 作催化剂。



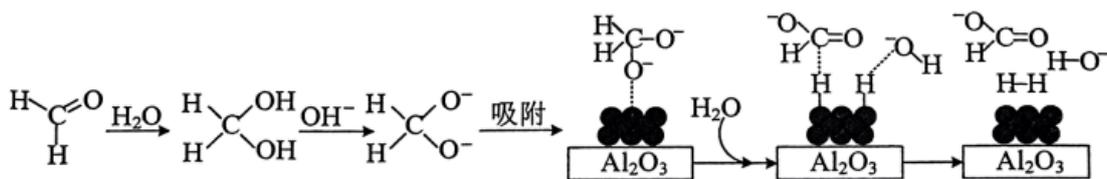
① 催化剂可由  $\text{MoO}_2$  与  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  混合物与  $\text{H}_2$  高温灼烧制得 (反应中  $\text{N}$  元素化合价不变), 该反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

② 电解时, 电极 b 上同时产生  $\text{H}_2$  与  $\text{HCOO}^-$  的物质的量之比为  $1:2$ , 则电极 b 上的电极反应式为\_\_\_\_\_。

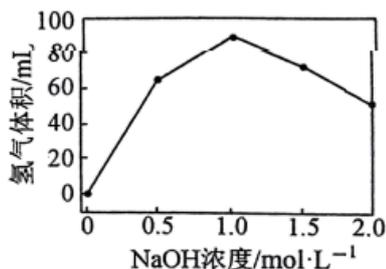
③ 电解过程中每产生  $1 \text{ mol H}_2$ , 通过阴离子交换膜的  $\text{OH}^-$  为\_\_\_\_\_  $\text{mol}$ 。

(2)  $\text{HCHO}$  水化释氢

$45^\circ\text{C}$  时, 碱性条件下  $\text{Ag}$  作催化剂可将甲醛转化为  $\text{H}_2$ , 反应的机理如图所示。



使用时将纳米 Ag 颗粒负载在  $\text{Al}_2\text{O}_3$  表面以防止纳米 Ag 团聚。其他条件不变，反应相同时间，NaOH 浓度对氢气产生快慢的影响如图所示。



已知：甲醛在碱性条件下会发生副反应： $2\text{HCHO} + \text{NaOH} = \text{HCOONa} + \text{CH}_3\text{OH}$ 。

- ①若将甲醛中的氢用 D 原子标记为  $\text{DCDO}$ ，得到的氢气产物为\_\_\_\_\_（填化学式）。
- ②NaOH 浓度低于  $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  时，NaOH 浓度增大产生氢气会加快的原因是\_\_\_\_\_。
- ③若 NaOH 浓度过大， $\text{H}_2$  的产生迅速减慢的原因可能是\_\_\_\_\_。

(3) 甲烷与水在催化剂作用下可产生氢气与碳氧化物，与甲烷水化法制氢气相比，甲醛制氢的优点有\_\_\_\_\_。

## 参考答案

一、单项选择题：共 13 题，每题 3 分，共 39 分。每题只有一个选项最符合题意。

1. 2023 年南京大学首次实现了氨基酸的直接检测和区分。氨基酸中不一定含有的元素是

- A. 硫                      B. 氧                      C. 氮                      D. 氢

【答案】A

【解析】

【详解】氨基酸中一定存在氨基和羧基，则一定含有 C、H、N、O 四元素，不一定含 S，故 A 正确；  
故选：A。

2. 超硬陶瓷材料氮化硅可由反应  $3\text{SiH}_4 + 4\text{NH}_3 = \text{Si}_3\text{N}_4 + 12\text{H}_2$  制得。下列说法正确的是

- A.  $\text{NH}_3$  的电子式为  $\begin{array}{c} \text{H}:\text{N}:\text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$                       B.  $\text{SiH}_4$  为平面正方形结构
- C.  $\text{H}_2$  是非极性分子                      D.  $\text{Si}_3\text{N}_4$  属于分子晶体

【答案】C

【解析】

【详解】A.  $\text{NH}_3$  的电子式为  $\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H}:\text{N}:\text{H} \\ \vdots \end{array}$ , A 错误;

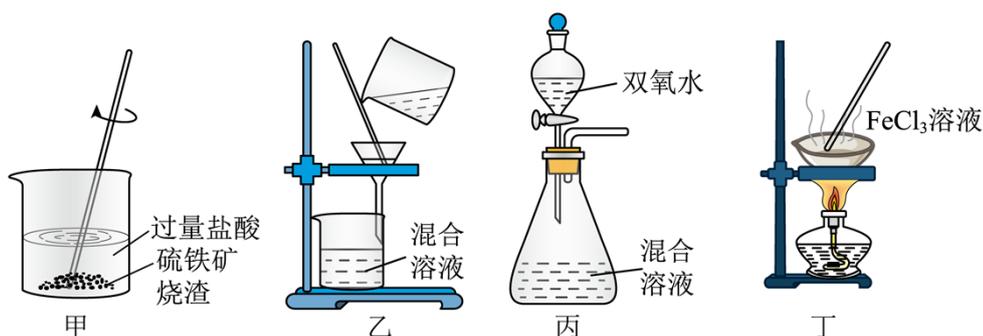
B.  $\text{SiH}_4$  的价层电子对数为 4, 为正四面体结构, B 错误;

C.  $\text{H}_2$  的正电荷中心与负电荷中心重合, 是非极性分子, C 正确;

D.  $\text{Si}_3\text{N}_4$  属于共价晶体, D 错误;

故选 C。

3. 实验室由硫铁矿烧渣 (含  $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  等) 制取无水氯化铁的实验原理和装置不能达到实验目的的是



A. 用装置甲溶解硫铁矿烧渣

B. 用装置乙过滤得到含  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  混合溶液

C. 用装置丙氧化得到  $\text{FeCl}_3$  溶液

D. 用装置丁蒸干溶液获得无水  $\text{FeCl}_3$

【答案】D

【解析】

【详解】A. 硫铁矿烧渣 (含  $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  等) 置于烧杯中, 加过量盐酸溶解, 其中  $\text{FeO}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  溶于盐酸生成氯化亚铁和氯化铁,  $\text{SiO}_2$  不溶于盐酸, 故 A 正确;

B. 酸溶后的悬浊液进行过滤分离, 得到氯化亚铁和氯化铁的混合溶液, 故 B 正确;

C. 含氯化亚铁和氯化铁的混合溶液, 转移入锥形瓶中加入过量的双氧水, 将氯化亚铁氧化为氯化铁, 故 C 正确;

D. 所得氯化铁溶液应在  $\text{HCl}$  氛围中蒸发浓缩、冷却结晶, 再将晶体在  $\text{HCl}$

气氛中脱水得到无水氯化铁，直接蒸发结晶无法得到无水氯化铁，故 D 错误；

故选：D。

4. 一种超导材料中含 Cu、P、O、S 等元素。下列说法正确的是

- A. 原子半径： $r(\text{P}) > r(\text{S}) > r(\text{O})$                       B. 第一电离能： $I_1(\text{O}) > I_1(\text{S}) > I_1(\text{P})$
- C. 酸性强弱： $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4$                       D. 基态 Cu 原子 3d 轨道上有 9 个电子

【答案】A

【解析】

【详解】A. 电子层数相同的，核电荷数越大的离子半径越小，则半径大小  $r(\text{P}) > r(\text{S}) > r(\text{O})$ ，A 正确；

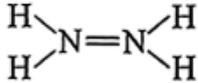
B. 同一周期主族元素从左向右第一电离能呈增大的趋势，但第 II A 族、第 V A 族比相邻元素的大，则第一电离能： $I_1(\text{P}) > I_1(\text{S})$ ，B 错误；

C. 元素非金属性越强，其最高价氧化物对应的水化物的酸性越强，非金属性： $\text{P} < \text{S}$ ，酸性： $\text{H}_3\text{PO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4$ ，C 错误；

D. 基态 Cu 原子的价电子排布为  $3d^{10} 4s^1$ ，D 错误；

故选 A。

5.  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  与水反应可产生  $\text{NH}_3$ ，液氨发生微弱电离产生  $\text{NH}_2^-$ ，液氨能与碱金属（如 Na、K）反应产生  $\text{H}_2$ 。下列说法正确的是

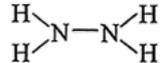
- A.  $\text{N}_2$  中  $\sigma$  键与  $\pi$  键的数目比例为 1 : 1                      B. 液氨电离可表示为： $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{NH}_2^-$
- C.  $\text{N}_2\text{H}_4$  的结构式为                       D.  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  中存在 Mg 与  $\text{N}_2$  之间的强烈相互作用

【答案】B

【解析】

【详解】A.  $\text{N}_2$  中  $\sigma$  键与  $\pi$  键的数目比例为 1 : 2，A 错误；

B. 液氨发生微弱电离产生  $\text{NH}_2^-$ ，所以液氨电离可表示为： $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{NH}_2^-$ ，B 正确；

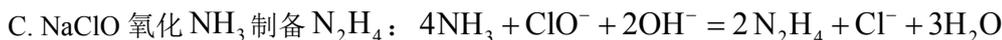
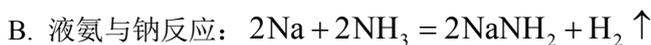
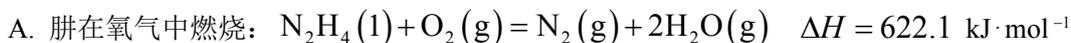
C.  $\text{N}_2\text{H}_4$  的结构式为 ，C 错误；

D.  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  中存在  $\text{Mg}^{2+}$  与  $\text{N}^{3-}$  之间的强烈相互作用，D 错误；

故选 B。

6.  $\text{NH}_3$  中一个 H 被  $-\text{NH}_2$  取代可得  $\text{N}_2\text{H}_4$ ，常温下  $\text{N}_2\text{H}_4$  为液体，具有很高的燃烧热 ( $622.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )。

以硫酸为电解质，通过催化电解可将  $\text{N}_2$  转化为  $\text{N}_2\text{H}_4$ ；碱性条件下， $\text{NaClO}$  氧化  $\text{NH}_3$  也可制备  $\text{N}_2\text{H}_4$ 。下列化学反应表示正确的是



【答案】B

【解析】

【详解】A. 肼具有很高的燃烧热 ( $622.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ )，燃烧热是指生成稳定氧化物，水的状态是液态，所以  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = 622.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，A 错误；

B. 金属钠和液氨反应生成  $\text{NaNH}_2$  和  $\text{H}_2$ ： $2\text{Na} + 2\text{NH}_3 = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ ，B 正确；

C.  $\text{NaClO}$  氧化  $\text{NH}_3$  制备  $\text{N}_2\text{H}_4$ ： $2\text{NH}_3 + \text{ClO}^- = \text{N}_2\text{H}_4 + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，C 错误；

D. 电解法制备  $\text{N}_2\text{H}_4$  的阴极反应： $\text{N}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = \text{N}_2\text{H}_4$ ，D 错误；

故选 B。

7. 下列物质结构与性质或物质性质与用途不具有对应关系的是

A.  $\text{NH}_3$  分子间存在氢键， $\text{NH}_3$  极易溶于水

B. 液氨汽化时吸收大量的热，可用作制冷剂

C.  $\text{N}_2\text{H}_4$  中 N 原子能与  $\text{H}^+$  形成配位键， $\text{N}_2\text{H}_4$  的水溶液呈碱性

D.  $\text{N}_2\text{H}_4$  具有还原性，可用作燃料电池的燃料

【答案】A

【解析】

【详解】A.  $\text{NH}_3$  极易溶于水，是由于氨气分子和水分子都是极性分子同时可以形成氢键，与  $\text{NH}_3$  分子间存在氢键无关，A 符合题意；

B. 氨分子由液态转化为气态时，需要从周围环境吸收热量，液氨可用作制冷剂，B 不符合题意；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/056230055154010122>