

2024 北京通州高二（上）期末

化 学

2024 年 1 月

本试卷共 8 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，请将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量：H 1 N 14 Cl 35.5

第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 以下能级符号正确的是

- A. 1p B. 2d C. 3f D. 4s

2. 下列分子中含有 π 键的是

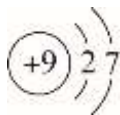
- A. H_2 B. C_2H_4 C. HBr D. F_2

3. 采取下列措施对增大化学反应速率有明显效果的是

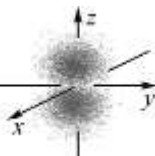
- A. Na 与水反应时，增加水的用量
B. Al 与稀硫酸反应制取 H_2 时，改用浓硫酸
C. Na_2SO_4 溶液与 $BaCl_2$ 溶液反应时，增大压强
D. 大理石与盐酸反应制取 CO_2 时，将块状大理石改为粉末状大理石

4. 下列化学用语书写不正确的是

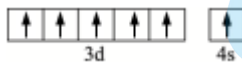
A. F⁻ 的离子结构示意图：



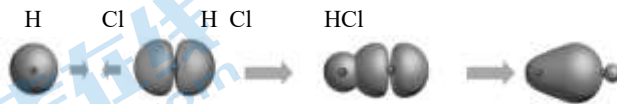
B. $2p_z$ 电子云图为



C. 基态 $_{24}Cr$ 的价层电子轨道表示式为



D. HCl 分子中 σ 键的形成：



5. 下列操作与化学平衡移动原理无关的是

- A. 用饱和食盐水除去 Cl_2 中的 HCl
B. 用稀盐酸除去铜粉中的铁粉
C. 用饱和碳酸钠溶液和盐酸处理水垢中的硫酸钙
D. 用 $MgCO_3$ 除去 $MgCl_2$ 酸性溶液中的 Fe^{3+}

6. 下列关于 Na、Mg、Al 的叙述中，正确的

- A. 原子半径: $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al}$
 B. 最高化合价: $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al}$
 C. 第一电离能: $\text{Na} < \text{Mg} < \text{Al}$
 D. 都位于元素周期表的 s 区

7. 下列说法中正确的是

- A. 在 100°C 时, pH 约为 6 的纯水呈酸性
 B. 将 $1\text{mL } 1 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$ 盐酸稀释到 1000 mL , 所得溶液的 pH 为 9
 C. $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$ 的溶液一定显碱性
 D. 强电解质溶液的导电能力一定比弱电解质溶液的强

8. 下列实验不能达到实验目的的是

| A | B | C | D |
|--------|---|--------------|--|
| | | | |
| 制作燃料电池 | 验证 $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ | 研究温度对化学平衡的影响 | 验证相同温度下的溶解度: $\text{Mg}(\text{OH})_2 > \text{Fe}(\text{OH})_3$ |

9. 下列用于解释事实的方程式书写不正确的是

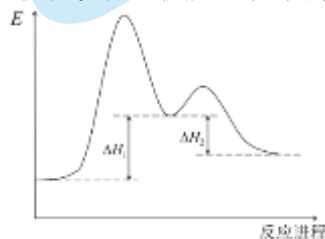
- A. 工业冶炼 Al 的反应: $2\text{AlCl}_3(\text{熔融}) \xrightarrow[\text{冰晶石}]{\text{电解}} 2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \uparrow$
 B. 在 HCl 气流中加热 $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 得到无水 MgCl_2 : $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{MgCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
 C. 向亚硫酸溶液中滴入紫色石蕊溶液, 溶液变红:
 $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_3^-$ 、 $\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$
 D. 用 Na_2S 溶液将 AgCl 转化为 Ag_2S : $\text{S}^{2-}(\text{aq}) + 2\text{AgCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{S}(\text{s}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq})$

10. 反应 $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ 经过以下两步基元反应完成, 反应过程中的能量变化如图所示:

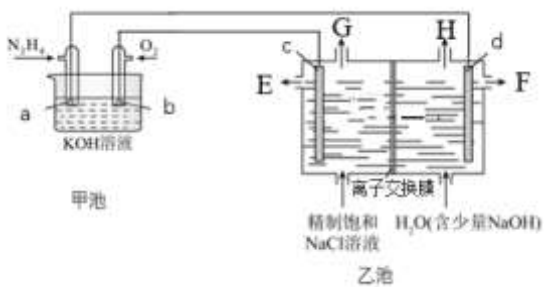
- i. $2\text{HI} = \text{H}_2 + 2\text{I}\cdot \quad \Delta H_1$
 ii. $2\text{I}\cdot = \text{I}_2 \quad \Delta H_2$

下列说法不正确的是

- A. 反应物的分子必修发生碰撞才能发生基元反应
 B. 因为 i 中断裂化学键吸收能量, 所以 $\Delta H_1 > 0$
 C. 因为 ii 中形成化学键释放能量, 所以 $\Delta H_2 < 0$
 D. $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$



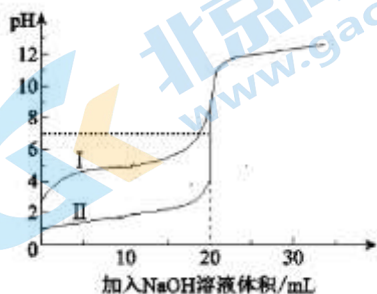
11. 如下图所示, 利用 N_2H_4 、 O_2 和 KOH 溶液制成燃料电池 (总反应式为 $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$), 模拟氯碱工业。下列说法正确的是



- A. 甲池中负极反应为 $\text{N}_2\text{H}_4 - 4\text{e}^- = \text{N}_2 + 4\text{H}^+$
- B. 乙池中出口 G、H 处气体分别为 H_2 、 Cl_2
- C. 乙池中离子交换膜为阴离子交换膜
- D. 当甲池中消耗 32 g N_2H_4 时，乙池中理论上最多产生 142g Cl_2

12. 室温时，向 20 mL 0.1 mol/L 的 HCl、 CH_3COOH 中分别滴加 0.1 mol/L NaOH 溶液，其 pH 变化如右图。

下列说法不正确的是



- A. 曲线 II 表示的是向 HCl 中滴加 NaOH 的 pH 变化曲线
- B. 0.1 mol/L 的 CH_3COOH 溶液中，由水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 为 1×10^{-11} mol/L
- C. 滴加 NaOH 溶液至 pH=7 时，两种溶液中 $c(\text{Cl}^-) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
- D. 向 CH_3COOH 中滴加 20 mL NaOH 溶液时，溶液中微粒浓度：



13. 高炉炼铁过程中发生反应： $\frac{1}{3}\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{2}{3}\text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ ，该反应在不同温度下的平衡常数

见下表。

下列说法正确的是

| 温度 $T/^\circ\text{C}$ | 1000 | 1150 | 1300 |
|-----------------------|------|------|------|
| 平衡常数 K | 4.0 | 3.7 | 3.5 |

A. 增加高炉的高度可以有效降低炼铁尾气中 CO 的含量

B. 由表中数据可判断该反应：反应物的总能量大于生成物的总能量

C. 为了使该反应的 K 增大，可以在其他条件不变时，增大 $c(\text{CO})$

D. 1000°C 下 Fe_2O_3 与 CO 反应， t min 达到平衡时 $c(\text{CO}) = 2 \times 10^{-3}$ mol/L，则用 CO 表示该反应的平均

速率为 $\frac{2 \times 10^{-3}}{t}$ mol/(L·min)

14. 某同学使用石墨电极，在不同电压 (x) 下电解 pH=1 的 FeCl_2 溶液，实验记录如下 (a 、 b 代表电压数值)

| 序号 | 电压/V | 阳极现象 | 检验阳极产物 |
|-----|----------------|-----------------|-------------------------------------|
| I | $x \geq a$ | 电极附近出现黄色, 有气泡产生 | 有 Fe^{3+} 、有 Cl_2 |
| II | $a > x \geq b$ | 电极附近出现黄色, 无气泡产生 | 有 Fe^{3+} 、无 Cl_2 |
| III | $b > x \geq 0$ | 无明显变化 | 无 Fe^{3+} 、无 Cl_2 |

下列说法中, 不正确的是

- A. I 中阳极附近的溶液可使 KI 淀粉试纸变蓝
- B. II 中出现黄色可能是因为 Fe^{2+} 有还原性, 在阳极放电产生 Fe^{3+}
- C. 由 II 中阳极现象可知, 该电压下 Cl^- 在阳极不放电
- D. 对比上述三组实验可得出结论: 离子是否放电与电压有关

第二部分

本部分共 5 题, 共 58 分。

15. (12 分) H_2O 、 NH_3 、 CH_4 是常见的非金属氢化物, 研究他们的结构有非常重要的意义。

(1) 研究 H_2O 分子的结构

- ① 氧的基态原子的电子排布式为_____。
- ② H_2O 的电子式为_____, H_2O 的 VSEPR 模型为_____。

(2) 研究 NH_3 分子的结构

- ① 基态 N 原子中有_____个未成对电子, 电子占据的最高能级的符号是_____。
- ② 下列有关 NH_3 的说法正确的是_____。

- a. N 的电负性为 3.0、H 的电负性为 1.8, 则 NH_3 中 N 为-3 价
- b. NH_3 中 N 原子的杂化方式是 sp^2 杂化
- c. NH_3 与 BF_3 分子的空间结构相同

(3) 研究 CH_4 分子的结构

- ① 基态碳原子中, 电子占据最高能级的电子云轮廓图的形状是_____。
- ② CH_4 分子中碳原子以 4 个 sp^3 杂化轨道分别与 4 个氢原子的 1s 轨道重叠, 形成 4 个 C—H_____键 (填“ σ ”或“ π ”), 甲烷的空间结构是_____。

(4) 三种分子比较

- ① 三种分子中心原子 C、N、O 的电负性由大到小顺序为_____。
- ② 三种分子中键角 $\text{H—C—H} > \text{H—N—H} > \text{H—O—H}$, 原因是_____。

16. (11 分) 研究 NO 、 NO_2 等气体的无害化处理对治理大气污染、建设生态文明有重要意义。

I. 二氧化硫消除二氧化氮。

(1) 已知: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -196.6 \text{ kJ/mol}$

$2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -113.0 \text{ kJ/mol}$

则 $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ kJ/mol

(2) 在一定条件下, 将起始浓度比为 1:2 的 NO_2 与 SO_2 置于密闭容器中发生上述反应, NO_2 转化为 NO 的平衡转化率为 b 。

①下列说明反应达到平衡状态的是___(填字母)。

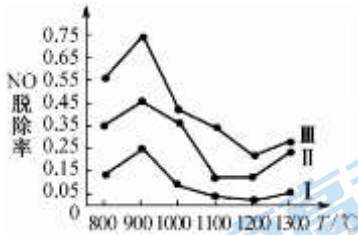
- a.体系压强保持不变 b.混合气体的颜色保持不变
c. SO_3 和 NO 的体积比保持不变 d.每生成 1mol SO_3 消耗 1mol NO_2

②该温度下平衡常数 $K=$ _____ (用含有 b 的式子表示)。

II. NH_3 具有较好的还原性, 催化剂存在下, NH_3 可用来消除 NO 的污染, 生成两种对环境无害的物质。

(3) 写出上述反应的化学方程式_____。

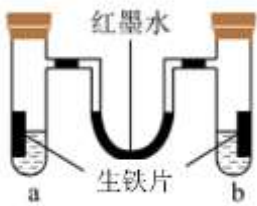
(4) NH_3 与 NO 的物质的量之比分别为 1:3、3:1、4:1 时, NO 脱除率随温度变化的曲线如下图所示。曲线 III 对应的 NH_3 与 NO 的物质的量之比是_____, 理由是_____。



17. (12分) 铁的腐蚀与防护与生产生活密切相关。

I. 生铁的腐蚀

下图实验装置中, U形管内为红墨水, a、b 试管中分别盛有氯化铵溶液和食盐水, 各加入生铁片, 一段时间后, 红墨水柱两边的液面变为左低右高。



(1) 猜测 a 试管中生铁发生 _____ (填“析氢”或“吸氧”) 腐蚀。

(2) b 试管中正极上发生的电极反应为_____。

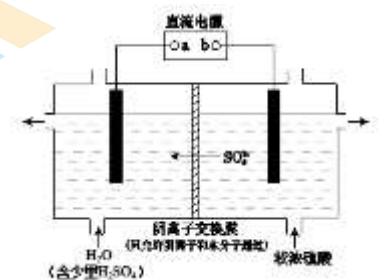
II. 生铁的防护——电镀法

i. 用电解的方法制备 CuSO_4 电镀液, 如右图所示。

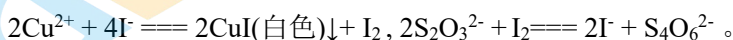
(3) 与直流电源 a 端相连的电极材料是_____

(填“铜片”或“石墨”)。

(4) 将进口处较浓硫酸替换为 Na_2SO_4 溶液进行实验, 发现得到的 CuSO_4 溶液 pH 比替换前升高, 结合化学用语解释 pH 升高的原因是_____。



ii. 测定 CuSO_4 溶液的浓度。实验操作为: 准确量取 $V_1\text{mL}$ 待测液于锥形瓶中, 调节溶液 $\text{pH}=3\sim 4$, 加入过量的 KI , 用 $a\text{mol/L Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定至终点, 消耗 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 $V_2\text{mL}$ 。上述过程中反应的离子方程式:



(5) CuSO_4 溶液的浓度是_____ mol/L (用含 a、 V_1 、 V_2 的代数式表示)。

iii. 生铁片上电镀铜

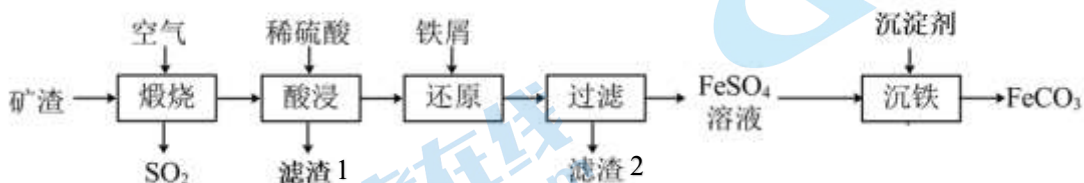
已知： Cu^{2+} 放电的速率缓慢且平稳，有利于得到致密、细腻的镀层。

(6) 生铁片应与电源的_____相连。

(7) 向 CuSO_4 溶液中加入过量氨水，发生反应 $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ ，制得铜氨溶液，可使镀层更加致密、细腻。原因是_____。

18. (13分) 利用金属矿渣(含有 FeS_2 、 SiO_2 及 Cu_2O)制备 FeCO_3 的实验流程如下。已知煅烧过程中 FeS_2 和 Cu_2O 转化为 Fe_2O_3 和 CuO 。



资料：i. 碳酸亚铁是白色固体，常温下 $K_{\text{sp}}(\text{FeCO}_3) = 3.2 \times 10^{-11}$

ii. 常温下 $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_2] = 4.9 \times 10^{-17}$

(1) “酸浸”后过滤，滤渣 1 的主要成分为_____。

(2) “还原”步骤中发生反应的离子方程式有 $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$ 、 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ 和_____。


(3) 甲同学根据复分解反应规律选择 Na_2CO_3 溶液为沉淀剂制备碳酸亚铁，并设计了如下实验。向装有 2mL 1mol/L Na_2CO_3 (pH=12) 溶液的试管中加入 2mL 0.8mol/L FeSO_4 溶液 (pH=4.5)，发现产生白色沉淀，部分立即变为灰绿色沉淀，5min 后出现明显的红褐色。

①由上述现象推测该白色沉淀中含有_____，请结合化学用语解释原因_____。

②乙同学通过理论计算认为沉淀中还可能有 FeCO_3 ，他的理论依据为_____。

③乙同学设计实验证实沉淀中含有 FeCO_3 。他的实验方案是：将白色沉淀过滤、洗涤后取样，_____ (补全操作和现象)，证明沉淀中含有碳酸亚铁。

(4) 丙同学尝试用 NaHCO_3 、 NH_4HCO_3 制备 FeCO_3 ，实验过程及结果如下：

| 实验 | 试剂 | | 现象 |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| | 滴管 | 试管 | |
|  | 0.8mol/L FeSO_4 溶液 (pH=4.5) | 1mol/L NaHCO_3 溶液 (pH=8.6) | 实验I：产生白色沉淀及少量无色气泡，2min 后出现明显的灰绿色。 |
| | 0.8mol/L FeSO_4 溶液 (pH=4.5) | 1 mol/L NH_4HCO_3 溶液 | 实验II：产生白色沉淀及无色气泡，较长时间保持白色 |

①1mol/L NaHCO_3 溶液的 pH=8.6，结合化学用语解释原因_____。

②写出实验 II 中“产生白色沉淀及无色气泡”时，发生反应的离子方程式_____。

③分析使用 NH_4HCO_3 溶液作沉淀剂的优点有_____。

19. (11分) 某小组同学探究 Ag^+ 与 I^- 能否发生氧化还原反应, 设计如下实验。

(1) 研究 AgNO_3 溶液与 KI 溶液反应产物。

向盛有 1 mL 1 mol/L AgNO_3 溶液的试管中加入 1 mL 1 mol/L KI 溶液, 振荡试管产生黄色浑浊, 再向其中加入_____溶液, 无明显变化。得出结论: 二者混合无明显氧化还原反应。

(2) 验证 Ag^+ 的氧化性。

将光亮的铁丝伸入 AgNO_3 溶液中, 一段时间后将铁丝取出。为检验溶液中铁的氧化产物, 将溶液中的 Ag^+ 除尽后, 进行了如下实验, 请完成下表:

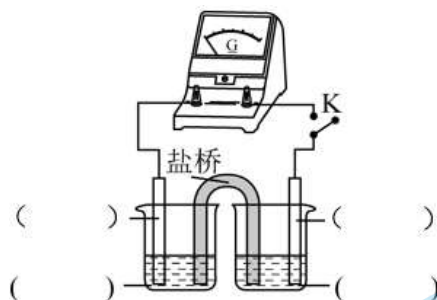
| 操作 | 现象 | 结论 |
|---|------|---------------------|
| 取少量除尽 Ag^+ 后的溶液于试管中, 加入 KSCN 溶液, 振荡 | i. | 存在 Fe^{3+} |
| 取少量除尽 Ag^+ 后的溶液于试管中, 加入 2 滴 ii. _____ (填序号) 溶液, 振荡 | iii. | 存在 Fe^{2+} |

可选用试剂: ① KSCN 溶液 ② NaOH 溶液 ③ 酸性 KMnO_4 溶液 ④ $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液。

由上述实验可知铁的氧化产物中含有 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} , 则 Ag^+ 氧化性强于 Fe^{3+} , 又已知 Fe^{3+} 氧化性强于 I_2 , 得出结论: Ag^+ 可与 I^- 发生氧化还原反应。

甲同学用 pH 计测得, 常温时该硝酸银溶液的 pH 为 5.50, 于是对上述实验结论提出质疑。你认为他的理由是_____。

(3) 丙同学通过原电池原理探究 Ag^+ 与 I^- 之间的氧化还原反应, 装置图如下。



① 补全上图原电池装置示意图。

② 闭合开关 K , 电流表指针发生偏转, 一段时间后正极电极表面有光亮的银析出。

依据上述实验现象, 写出 Ag^+ 与 I^- 之间发生氧化还原反应的离子方程式_____。

结论: Ag^+ 与 I^- 可发生自发的氧化还原反应。

(4) 实验反思。

丙同学查阅资料得知, 离子的氧化性或还原性强弱与其浓度有关。由该资料和以上实验分析 AgNO_3 溶液与 KI 溶液直接混合时, 没有发生氧化还原反应的原因是_____。

通州区 2023—2024 学年第一学期高二年级期末质量检测

化学参考答案及评分标准

2024 年 1 月

第一部分

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|----|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 答案 | D | B | D | A | B | B | C | D | A | B |
| 题号 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | | | | |
| 答案 | D | C | B | C | | | | | | |

第二部分

本部分共 5 题,共 58 分。

15. (12 分)

(1)① $1s^2 2s^2 2p^4$ (1 分) ② $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{H} : \text{O} : \text{H} \\ \cdot\cdot \end{array}$ (1 分) 四面体形 (1 分)

(2)①3 (1 分) 2p (1 分) ②a (1 分)

(3)①哑铃形 (1 分) ② σ (1 分) 正四面体形 (1 分)

(4)① $\text{O} > \text{N} > \text{C}$ (1 分)

② CH_4 、 NH_3 和 H_2O 的中心原子都是 sp^3 杂化, CH_4 的中心原子没有孤电子对, NH_3 的中心原子的孤电子对数为 1, H_2O 的中心原子的孤电子对数为 2,孤电子对之间的斥力 $>$ 孤电子对与成键电子对之间的斥力 $>$ 成键电子对之间的斥力 (2 分)

16. (11 分)

(1) -41.8 (1 分)

(2)①b (2 分)

② $K = \frac{b^2}{(1-b)(2-b)}$ (2 分)

(3) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} 6\text{H}_2\text{O} + 5\text{N}_2$ (2 分)

(4)4 : 1 (2 分); 对于反应 $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \rightleftharpoons 6\text{H}_2\text{O} + 5\text{N}_2$, 其他条件相同时, 增大的 NH_3 浓度, 平衡向正反应方向移动, NO 的脱除率增大 (2 分)

17. (11 分)

(1)析氢 (1 分)

(2) $\text{O}_2 + 4e^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$ (2 分)

通州区 2023—2024 学年第一学期高二年级期末质量检测

化学参考答案及评分标准

2024 年 1 月

第一部分

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|----|
| 题号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 答案 | D | B | D | A | B | B | C | D | A | B |
| 题号 | 11 | 12 | 13 | 14 | | | | | | |
| 答案 | D | C | B | C | | | | | | |

第二部分

本部分共 5 题,共 58 分。

15. (12 分)

(1)① $1s^2 2s^2 2p^4$ (1 分) ② $\begin{array}{c} \cdot\cdot \\ \text{H} : \text{O} : \text{H} \\ \cdot\cdot \end{array}$ (1 分) 四面体形 (1 分)

(2)①3 (1 分) 2p (1 分) ②a (1 分)

(3)①哑铃形 (1 分) ② σ (1 分) 正四面体形 (1 分)

(4)① $\text{O} > \text{N} > \text{C}$ (1 分)

② CH_4 、 NH_3 和 H_2O 的中心原子都是 sp^3 杂化, CH_4 的中心原子没有孤电子对, NH_3 的中心原子的孤电子对数为 1, H_2O 的中心原子的孤电子对数为 2,孤电子对之间的斥力 $>$ 孤电子对与成键电子对之间的斥力 $>$ 成键电子对之间的斥力 (2 分)

16. (11 分)

(1) -41.8 (1 分)

(2)①b (2 分)

② $K = \frac{b^2}{(1-b)(2-b)}$ (2 分)

(3) $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} 6\text{H}_2\text{O} + 5\text{N}_2$ (2 分)

(4)4 : 1 (2 分); 对于反应 $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} \rightleftharpoons 6\text{H}_2\text{O} + 5\text{N}_2$, 其他条件相同时, 增大的 NH_3 浓度, 平衡向正反应方向移动, NO 的脱除率增大 (2 分)

17. (11 分)

(1)析氢 (1 分)

(2) $\text{O}_2 + 4e^- + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{OH}^-$ (2 分)

北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2024年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者点击公众号底部栏目<**试题专区**>，进入各年级汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！



微信搜一搜

京考一点通

