

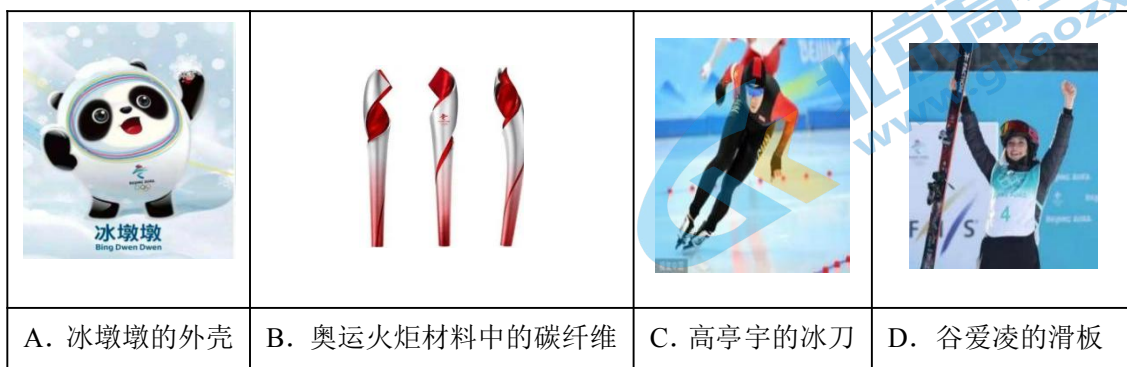
鄂南高中 黄冈中学 黄石二中 荆州中学 龙泉中学
武汉二中 孝感高中 襄阳四中 襄阳五中 宜昌一中 夷陵中学

2022 届高三湖北十一校第二次联考
化学试题

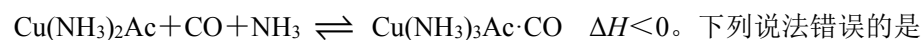
可能用到的相对原子质量 H-1 C-12 N-14 O-16 S-32 Ag-108

一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 从 2 月 4 日开幕到 2 月 20 日闭幕，为期 17 天的精彩冬奥，“中国之美”与“五环之美”交相辉映，中国式浪漫拨动了全世界的心弦。下列冬奥会有关物品所用材料属于合金的是

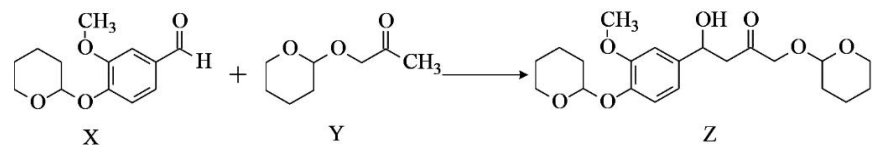


2. 有人受中国传统“水烟筒”的启发，利用其工作原理，设计出了一个特殊的烟斗。内盛 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Ac}$ 溶液（醋酸根简称为 Ac^- ），烟气通过烟斗发生如下反应：



- 下列说法错误的是
- 物质 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Ac}$ 为配合物
 - 用这种特殊烟斗除去 CO 的实验原理为洗气
 - 用久后的 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Ac}$ 再生的适宜条件为升温或降压或适当增加酸度
 - $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ 中 N 原子形成的 H-N-H 键角小于气态 NH_3 中的键角

3. CalebinA 可用于治疗阿尔茨海默病，在其合成过程中有如下物质转化过程：



下列有关化合物 X、Y 和 Z 的说法正确的是

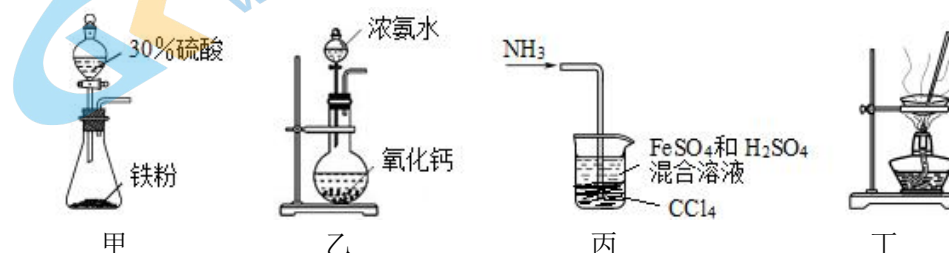
- X 有 3 种含氧官能团
- X、Y 和 Z 均可发生水解反应
- 可用新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液检验 Z 中是否混有 X
- 将 Z 与 NaOH 乙醇溶液共热，可发生消去反应

4. 下列离子方程式正确的是



- 足量的 Na_2S 与 FeCl_3 反应： $2\text{Fe}^{3+} + \text{S}^{2-} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{S} \downarrow$
- 向 H_2^{18}O 中投入 Na_2O_2 固体： $2\text{H}_2^{18}\text{O} + 2\text{Na}_2\text{O}_2 = 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + ^{18}\text{O}_2 \uparrow$
- 往 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中加入少量 HI 溶液： $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$

5. 摩尔盐 $[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}]$ 在定量分析中常用作标定高锰酸钾等溶液的标准物质。某化学兴趣小组以废铁屑、氨气和稀硫酸为原料，制备少量摩尔盐。结合装置，判断下列说法错误的是



- 用装置甲制取 FeSO_4 溶液时铁粉需要过量
- 用装置乙制取 NH_3 ， NH_3 必须经过碱石灰干燥再通入装置丙中
- 用装置丙将氨气通入 FeSO_4 和 H_2SO_4 的混合溶液，不会倒吸
- 用装置丁将溶液浓缩后，再降温结晶，过滤可以得到 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 晶体

6. N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

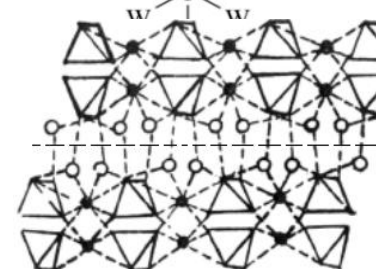
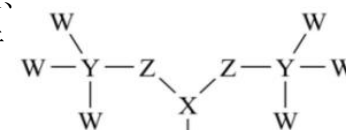
- $1\text{mol D}_3^{18}\text{O}^+$ (其中 D 代表 ^2H) 中含有的中子数为 $10N_A$
- 0.5mol NaHSO_4 晶体中含有的离子数为 $1.5N_A$
- 常温， $1\text{L pH}=9$ 的 Na_2CO_3 溶液中水电离的 H^+ 数为 $10^{-9} N_A$
- 32gS_8 (结构式) 与 S_6 (结构式) 的混合物中所含共价键数为 N_A

7. 依据下列实验现象，得出的结论正确的是

	操作	实验现象	结论
A.	向某无色溶液中滴加浓盐酸	产生气体能使品红溶液褪色	原溶液中可能含有 SO_3^{2-} 或 HSO_3^-
B.	将甲醇和过量酸性高锰酸钾溶液混合	紫红色褪去或变浅	甲醇被氧化成甲酸
C.	向双氧水中滴加酸性 KMnO_4 溶液	立即产生大量气泡	KMnO_4 催化 H_2O_2 分解
D.	向未知溶液中滴加硝酸酸化的 BaCl_2 溶液	出现白色沉淀	证明该未知溶液中存在 SO_4^{2-} 或者 SO_3^{2-}

8. 一种可用作半导体掺杂源的化合物的结构式如图所示。已知 W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的四种短周期主族元素，Z 的最外层电子数是其内层电子数的 3 倍。下列说法中错误的是

- 原子半径： $\text{X} > \text{Y} > \text{Z} > \text{W}$
- X、Y 均可形成一元含氧酸
- W 和 Y 能形成多种原子个数比为 1:1 的化合物
- 除 W 原子外，分子中的其他原子均满足 8 电子稳定结构



9. 石膏、水泥和石灰是传统的无机胶凝材料中的三大支柱。右图是

石膏的部分层状结构，中间的虚线代表层与层的分界线。下列说法错误的是（已知：

○：H₂O ●：Ca²⁺ ▽：硫氧四面体）

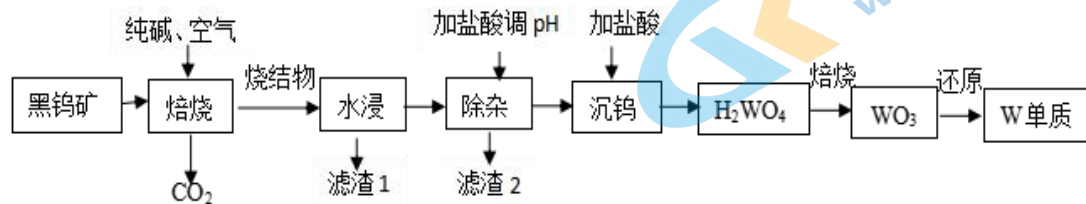
- A. 无水 CaSO₄ 可以用作干燥剂
- B. 每个 H₂O 连接在 1 个 Ca²⁺ 和相邻两层各 1 个 SO₄²⁻ 的 O 上
- C. 加热石膏，可以破坏层与层之间的氢键，只发生物理变化
- D. 工业制备水泥以黏土、石灰石为主要原料，辅料石膏可以调节水泥的硬化速度

10. 下列关于 B、Al 及其化合物结构与性质的论述正确的是

- A. Al 能以 sp³d² 杂化形成 AlF₆³⁻，推测 B 也能以 sp³d² 杂化形成 BF₆³⁻
- B. Al(OH)₃ 是两性氢氧化物，推测 B(OH)₃ 也是两性氢氧化物
- C. 键能：B—Cl > Al—Cl，所以 BCl₃ 的沸点高于 AlCl₃
- D. 立方 BN 是结构类似于金刚石的共价晶体，推测其有很高的硬度

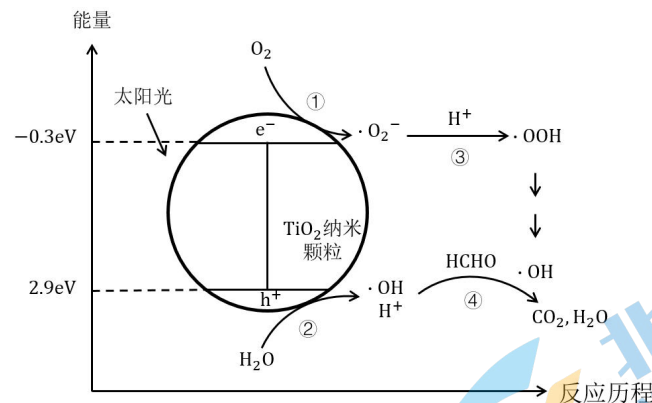
11. 工业上以黑钨矿为原料利用纯碱烧碱水浸法冶炼金属钨的流程如图（已知：黑钨矿的主要成分为 FeWO₄、MnWO₄，同时还含有少量 SiO₂）。则下列说法错误的是

已知：① $4\text{FeWO}_4 + \text{O}_2 + 4\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{焙烧}} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{Na}_2\text{WO}_4 + 4\text{CO}_2$



② $2\text{MnWO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{焙烧}} 2\text{MnO}_2 + 2\text{Na}_2\text{WO}_4 + 2\text{CO}_2$

- A. 烧结物粉碎成粉后，可以加快其水浸的溶解速率
 - B. 可以采用铝热反应将 WO₃ 还原成单质 W
 - C. 滤渣 2 成分为 Fe(OH)₃
 - D. 从本题流程可以得出，同浓度的硅酸根离子比钨酸根离子结合质子能力强
12. 已知 TiO₂ 在光照下可以激发产生空穴 (h⁺) 和光电子 (e⁻)。某课题组研究 TiO₂ 光催化降解室内污染物甲醛的机理如下图所示，下列说法错误的是



- A. TiO₂ 每吸收 32 eV 太阳能理论上可以产生 10 个 h⁺

- B. ④反应的方程式为：HCHO+4·OH=CO₂+3H₂O
- C. 该过程总反应为：HCHO+O₂ $\xrightarrow[\text{光照}]{\text{TiO}_2}$ CO₂+H₂O
- D. TiO₂ 在光照下同样可以催化 CaCO₃ 分解反应

13. 配离子的稳定性可用 K_{不稳} 衡量，如 [Ag(NH₃)₂]⁺ 的 K_{不稳} = $\frac{c(\text{Ag}^+) \cdot c^2(\text{NH}_3)}{c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)}$ 。一定温度下，向

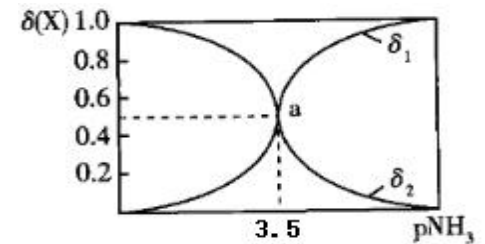
0.1 mol·L⁻¹ 硝酸银溶液中滴入稀氨水，发生反应 Ag⁺ + 2NH₃ ⇌ [Ag(NH₃)₂]⁺，溶液中 pNH₃ 与 δ(X) 的关系如图

图所示，其中 pNH₃ = -lg c(NH₃)、

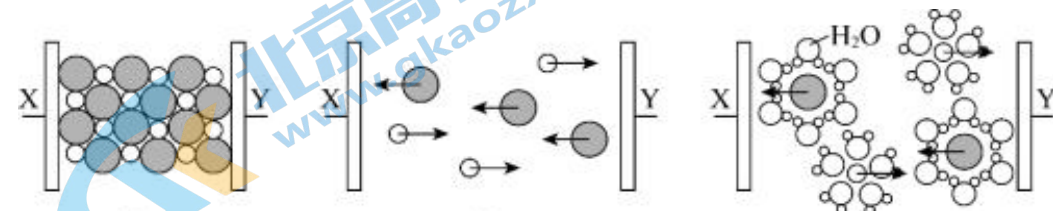
δ(X) = $\frac{n(\text{X})}{n(\text{Ag}^+) + n([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)}$ (X 代表 Ag⁺ 或 [Ag(NH₃)₂]⁺)。已知该温度下 K_{sp}(AgCl) = 1.6 × 10⁻¹⁰。

下列说法正确的是

- A. 图中 δ₁ 代表的是 δ([Ag(NH₃)₂]⁺)
- B. a 点时 c(NO₃⁻) > c(Ag⁺) + c[Ag(NH₃)₂]⁺ + c(NH₄⁺)
- C. 该溶液中 c(NH₄⁺) + c(H⁺) = c(OH⁻)
- D. 该温度时，1L 1mol/L 氨水中最多可以溶解 AgCl 固体 0.02mol (保留 1 位有效数字)

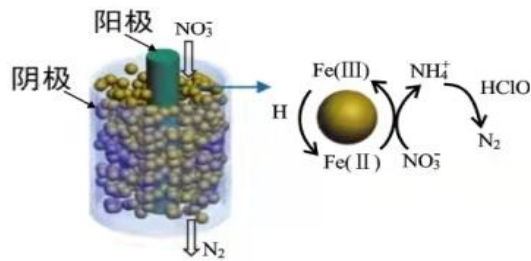


14. 某兴趣小组为探究 NaCl 在不同状态下的导电情况，进行如下实验(X、Y 为石墨电极)。下图为不同实验中的微观示意图。以下分析正确的是



- A. 图中 ○ 代表 Cl⁻
- B. X 与电源正极相连
- C. 图 b 说明通电后发生了：NaCl = Na⁺ + Cl⁻
- D. 图 b 和图 c 中 Y 电极上的产物相同

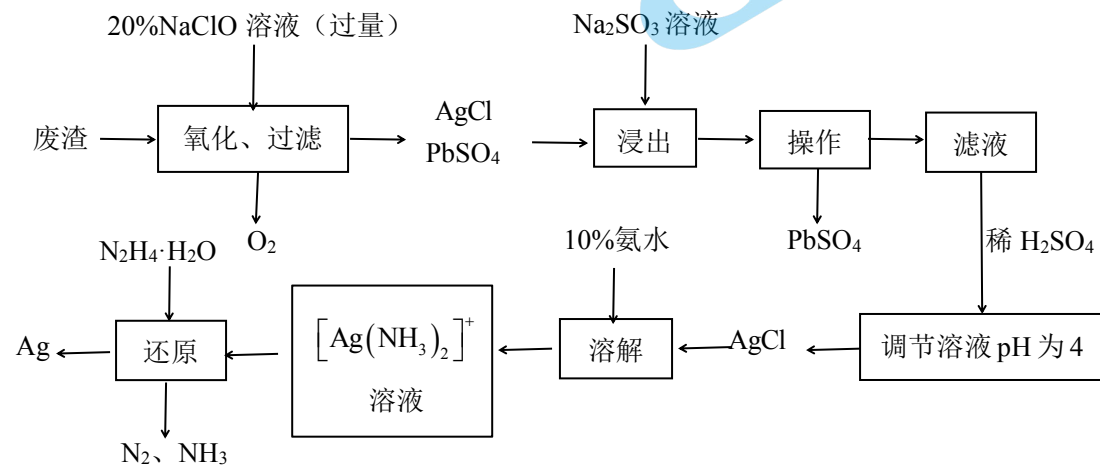
15. 一种电解法处理含有 NO₃⁻ 的酸性废水的工作原理如下图所示，阴极和阳极之间用浸有 NaCl 溶液的多孔无纺布分隔。阳极材料为石墨，阴极材料中含有铁的化合物，H 表示氢原子。下列说法不正确的是



- A. H 原子在阴极产生: $H^+ + e^- = H$
 B. H 原子与 NO_3^- 反应的化学方程式为: $8H + NO_3^- \xrightarrow{Fe(II)} NH_4^+ + 2OH^- + H_2O$
 C. 阴极材料既是得电子场所, 同时起催化剂的作用
 D. HClO 产生的原因: $2Cl^- - 2e^- = Cl_2 \uparrow$, $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$

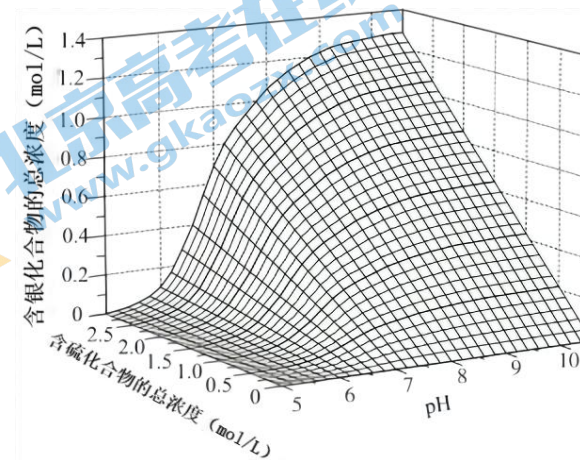
二、非选择题: 本题共4小题, 共55分。

16. (15 分) 某化工厂产生的废渣中含有 $PbSO_4$ 和 Ag , 为了回收这两种物质, 某同学设计了如下流程:



已知: “浸出”过程发生可逆反应, $AgCl + 2SO_3^{2-} \rightleftharpoons Ag(SO_3)_2^{3-} + Cl^-$, 回答问题:

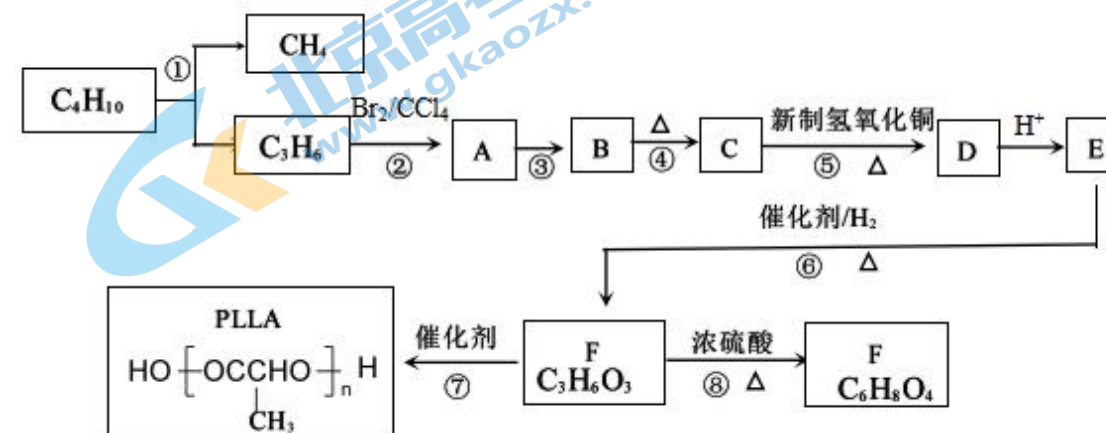
- (1) 将废渣“氧化”的化学方程式为 _____, “氧化”阶段需在 $80^\circ C$ 条件下进行, 最适合的加热方式为 _____, 操作 I 的名称为 _____。
 (2) 研究发现: 其他条件不变时, 该反应在敞口容器中进行, 浸出时间过长会使银的浸出率(浸出液中银的质量占起始分银渣中银的质量的百分比)降低, 可能原因是 _____ (用离子方程式表示)。
 (3) 研究发现: 浸出液中含银化合物总浓度与含硫化合物总浓度及浸出液 pH 的关系如下图。



- ① $pH=10$ 时, 含银化合物总浓度随含硫化合物总浓度的变化趋势是 _____; 解释①中变化趋势的原因: _____。
 ② $pH=5$ 时, 含银化合物总浓度随含硫化合物总浓度的变化与 $pH=10$ 时不同, 原因是 _____。

- (4) “还原”过程中氧化剂与还原剂物质的量之比为 _____。
 (5) 工业上, 粗银电解精炼时, 电流为 $5 \sim 10A$, 若用 $7A$ 的电流电解 $60min$ 后, 得到 $21.6gAg$, 则该电解池的电解效率为 _____ %。(保留小数点后一位。通过一定电荷量时阴极上实际沉积的金属质量与理论上应沉积的金属质量之比叫电解效率。法拉第常数为 $96500C \cdot mol^{-1}$)。

17. (14 分) PLLA 塑料不仅具有良好的机械性能, 还具有良好的可降解性。它可由石油裂解气之一丙烯为原料合成。下列框图是以石油裂解气为原料来合成 PLLA 塑料的流程图(图中有部分产物及反应条件未列出)。

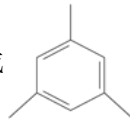


请回答下列问题:

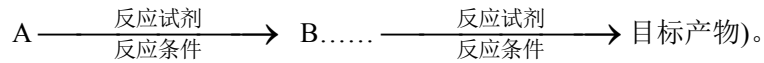
- (1) 属于取代反应的有 _____ (填编号), B 的名称为 _____。
 (2) 写出下列反应的化学方程式:
 反应④: _____;
 反应⑦: _____。

(3) H是C的同系物, 相对分子质量比C大28。H有_____种结构, 写出其中含有手性碳的结构简式: _____。

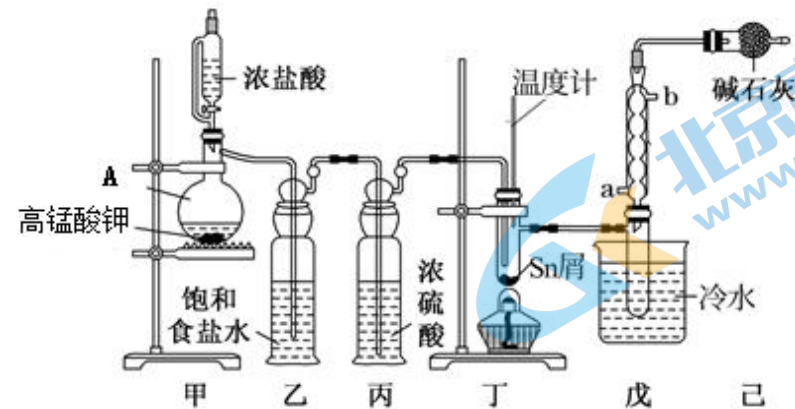
(4) 已知: $2\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{一定条件}}$, 炔烃也有类似的性质, 设计由丙烯合成



的合成路线 _____ (表示方法为:



18. (13分) 四氯化锡 (SnCl_4) 是合成有机锡化合物的原料, 制备 SnCl_4 的装置如图所示。



有关信息如表:

化学式	Sn	SnCl_2	SnCl_4
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	232	246	-33
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	2260	652	114
其他性质	银白色固体金属	无色晶体, Sn^{2+} 易被 Fe^{3+} 、 I_2 等氧化为 Sn^{4+}	无色液体, 易水解生成 $\text{SnO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

- 仪器 A 的名称为 _____, 甲中发生反应的离子方程式为 _____。
- 如缺少装置丙, 丁处主要副反应的化学方程式为 _____。
- 加热丁装置, 锡熔化, 与 Cl_2 反应, 产物有 SnCl_4 和 SnCl_2 , 为了确认丁中生成的 SnCl_2 , 可选用以下试剂 _____ (填序号) 检验。
A. 稀盐酸 B. 酸性高锰酸钾 C. 加入有 KSCN 的 FeCl_3 溶液
- 丁中反应需要通入过量的 Cl_2 , 并控制温度在 $232\sim 652^{\circ}\text{C}$ 范围, 控制温度目的是 _____。
- 可以通过 _____ 现象判断丁中的反应已经完成。若制得的 SnCl_4 显黄色, 可能的原因是 _____。
- 利用沉淀滴定法测定产品中 Sn^{2+} 的含量, 方案如下:
准确称取 $m\text{g}$ 产品于锥形瓶中, 用蒸馏水溶解, X 溶液作指示剂, 用 $b\text{mol/L}$ 的硝酸银标准溶液滴定, 滴定终点时消耗硝酸银溶液 $V_1\text{mL}$, 由此可计算产品中 Sn^{2+} 的质量分数。

参考表中的数据, X 溶液最好选用的是 _____ (填序号)。

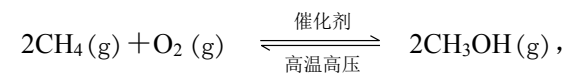
A. NaCl 溶液 B. NaBr 溶液 C. NaCN 溶液 D. Na_2CrO_4 溶液

难溶物	AgCl	AgBr	AgCN	Ag_2CrO_4
颜色	白	浅黄	白	砖红
K_{sp}	1.77×10^{-10}	5.4×10^{-14}	2.7×10^{-16}	1.12×10^{-12}

乙同学认为甲同学测得的 Sn^{2+} 含量可能会偏高, 理由 _____。

19. (14分) 甲醇燃料是一种新的替代燃料, 它和普通的汽油、柴油比较, 优势十分明显。

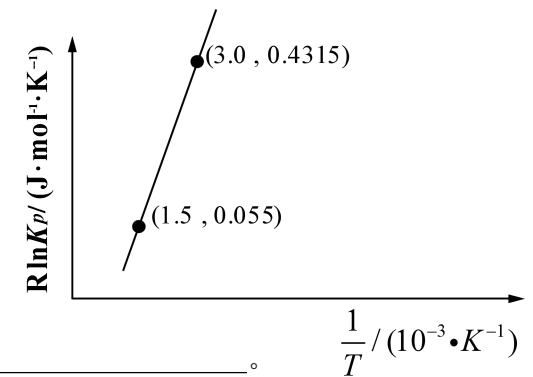
(1) 目前正在开发用甲烷和氧气合成甲醇:



已知: $R \ln K_p = -\frac{\Delta H}{T} + C$ (C 为常数)。

根据图中信息, 恒压条件下, 温度升高, K_p _____ (填“增大”、“减小”或“不变”);

该反应的热化学方程式为 _____。



(2) 在 Cu 催化作用下, 甲烷氧化合成甲醇的总反应分两步进行:

第一步为 _____ (写化学方程式);

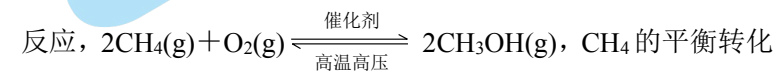
第二步为 $*\text{CuH}_2 + 2\text{-CH}_3 + \text{O}_2 = \text{Cu} + 2\text{CH}_3\text{OH}$ 。

第二步反应几乎不影响总反应达到平衡所用的时间, 由此推知, 第二步反应活化能 _____ (填“大于”、“小于”或“等于”) 第一步反应活化能。

(3) 一定温度下, 恒容密闭容器中, CH_4 和 O_2 按物质的量 2: 1 混合合成气态甲醇。下列事实能说明该反应达到平衡状态的是 _____ (填选项字母)。

- A. CH_4 和 O_2 的转化率之比不再改变 B. 平衡常数不再改变
C. 气体密度不再改变 D. 甲烷的体积分数不再改变

(4) 某体积可变的密闭容器中, 充入 2mol CH_4 和 1mol O_2 发生



率与温度、压强之间的关系如下图所示:

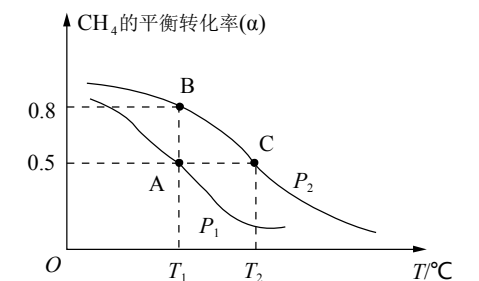
已知: A 点时容器体积为 1L 。

① B 点时容器的体积为 _____ L 。

② A、B、C 三点的平衡常数 K_A 、 K_B 、 K_C 由大到小的顺序为 _____。

③ $v_{\text{正}}(\text{O}_2) = k_1 \cdot c^2(\text{CH}_4) \cdot c(\text{O}_2)$, $v_{\text{逆}}(\text{CH}_3\text{OH}) = k_2 \cdot c^2(\text{CH}_3\text{OH})$,

其中 k_1 、 k_2 为速率常数 (只与温度有关), 则 B 点时, $\frac{k_1}{k_2} =$ _____。



参考答案

1---15 CDCAB DADCD CDCBB

1. 【答案】C

- A. 冰墩墩外壳是硅胶材质，是无机非金属材料，故 A 不符合题意；
B. 题中信息知，奥运火炬由碳纤维制成，是无机非金属材料，故 B 不符合题意；
C. 冰刀由特种钢制成，属于合金，故 C 符合题意；
D. 雪地滑板的主要材料是高分子塑料，故 D 不符合题意。

2. 【答案】D

- A. 物质 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Ac}$ 为配合物，故 A 正确；
B. 用 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Ac}$ 溶液除去 CO 气体的实验原理为洗气，故 B 正确；
C. 升温 ($\Delta H < 0$)、降压 (逆反应气体分子数增加)、增加酸度 (将 NH_3 反应，减小其浓度)，均可使 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Ac} + \text{CO} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NH}_3)_3\text{Ac} \cdot \text{CO}$ $\Delta H < 0$ 逆向移动， $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Ac}$ 再生，故 C 正确；
D. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]^+$ 中 N 原子作为配位原子形成四个共价键，而 NH_3 中 N 原子形成三个共价键，还有一对孤电子对，对 H-N-H 键的斥力较大，所以，前者 H-N-H 键角大于后者，故 D 错误。

3. 【答案】C

- A. X 有 2 种含氧官能团：醚键和醛基，故 A 错误；
B. X、Y 和 Z 均不含可水解的官能团：如酯基、卤素原子等，故 B 错误；
C. X 中含醛基，而 Z 中无，可用新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液检验 Z 中是否混有 X，故 C 正确；
D. Z 中含可消去的羟基，条件为：浓硫酸，加热。故 D 错误。

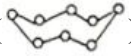

4. 【答案】A

- A. 正确；
B. 足量的 Na_2S 与 FeCl_3 反应： $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{S}^{2-} = 2\text{FeS} \downarrow + \text{S} \downarrow$ ，故 B 错误；
C. H_2^{18}O 与 Na_2O_2 反应机理是先发生复分解反应，生成 H_2O_2 与 Na^{18}OH ，然后 H_2O_2 分解，故 C 错误；
D. 氧化性： $\text{HNO}_3 > \text{Fe}^{3+}$ ，往 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中加入少量 HI 溶液： HNO_3 氧化 I⁻。

5. 【答案】B

- A. 制取 FeSO_4 溶液时要防氧化，铁粉需要过量，故 A 正确；
B. 丙装置中反应在水溶液中进行，制取的 NH_3 不必干燥，故 B 错误；
C. 通入装置丙的氨气先进入 CCl_4 中，不会被吸收，所以不会倒吸，故 C 正确；
D. 为防止结晶水合物受热分解，采取蒸发浓缩后降温结晶的方式，故 D 正确。

6. 【答案】D

- A. $1\text{mol D}_3^{18}\text{O}^+$ (其中 D 代表 ^2_1H) 中含有的中子数为 $1 \times (3 \times 1 + 8) N_A$ ，故 A 错误；
B. NaHSO_4 晶体中离子为 Na^+ 和 HSO_4^- ， 0.5mol NaHSO_4 晶体中含有的离子为 N_A ，故 B 错误；
C. Na_2CO_3 溶液中 OH^- 由水电离，而 $c(\text{H}^+)_{\text{水}} = c(\text{OH}^-)_{\text{水}}$ 。所以，常温， $1\text{L PH}=9$ 的 Na_2CO_3 溶液中水电离的 H^+ 数为 $10^{-5} N_A$ 的数为 $10^{-9} N_A$ ，故 C 错误；
D. 均摊法，两种硫单质中，每个硫原子形成一个 S-S， 32g S_8 () 与 S_6 () 的混合物中所含共价键数为 N_A ，故 D 正确。

7. 【答案】A

- A. 正确；
B. 过量的高锰酸钾可以继续将甲酸氧化为二氧化碳，故 B 错误；
C. 双氧水被高锰酸钾氧化为氧气，故 C 错误；
D. 原溶液中也可能存在 Ag^+ ，生成不溶于硝酸的白色 AgCl 沉淀，故 D 错误。

8. 【答案】D

由题意可知，W、X、Y、Z 依次是 H、B、C、O。A 项，原子半径 $\text{B} > \text{C} > \text{O} > \text{H}$ 。A 项正确。B 项，B 可以形成一元酸硼酸，C 可以形成醋酸等一元酸。B 项正确。C 项，H 和 C 可以形成 C_2H_2 、 C_6H_6 等多种原子

个数比为 1:1 的化合物。C 项正确。D 项, 题中所给结构中 H 和 B 都不是 8 电子结构, D 项错误。

9. 【答案】C

分析石膏层状结构可知 B 项正确。A 项, 硫酸钙可以吸收游离水生成结晶水合物石膏, 可以做干燥剂。A 项正确。C 项, 加热石膏可失去结晶水, 存在化学变化。C 项错误。D 项, 石膏可调节水泥硬化速度。D 项正确。

10. 【答案】D

A 项, B 没有 2d 轨道, 因此不会形成 BF_6^{3-} 离子, 也不会 sp^3d^2 杂化。A 项错误。B(OH)₃ (硼酸) 是一元弱酸, 不是两性氢氧化物, B 项错误。C 项, BCl₃ 和 AlCl₃ 的沸点高低不受键能影响, 受分子间作用力的影响。C 项错误。D 项, 由结构推性质。D 项正确。

11. 【答案】C

分析流程可知, 滤渣 1 的成分是氧化铁和二氧化锰, 滤渣 2 的成分是硅酸, 因此 C 项错误。B 项, W 是氢前金属, 可以用热还原法得到单质。B 项正确。D 项, 加盐酸调节 pH, 硅酸根先沉淀, 钨酸根后沉淀, 可知硅酸根结合氢离子的能力更强, D 项正确。

12. 【答案】D

由图可知, 一个 e⁻ 吸收 3.2eV 的能量可以生成一个 h⁺。产生 10 个 h⁺, 需要吸收 32eV 的能量, A 项正确。分析图中反应④和总反应的反应物和产物, 可知 B、C 正确。据催化剂的专一性可知 D 项错误。

13. 【答案】C

由题中 $\delta^{(X)}$ 的表达式可知, 本题不考虑 $[Ag(NH_3)]^+$ 离子。A 项, $c(NH_3)$ 越多, pNH_3 越小, $[Ag(NH_3)_2]^+$ 越多, 因此 δ_2 代表的是 $\delta\left([Ag(NH_3)_2]^+\right)$ 。A 项错误。B 项, 根据电荷守恒, $c(H^+) + c(Ag^+) + c[Ag(NH_3)_2^+] + c(NH_4^+) = c(OH^-) + c(NO_3^-)$, a 点溶液为碱性 $c(OH^-) > c(H^+)$, 因此 $c(NO_3^-) < c(Ag^+) + c[Ag(NH_3)_2^+] + c(NH_4^+)$ 。B 项错误。C 项, 体系存在物料守恒: $c(Ag^+) + c[Ag(NH_3)_2^+] = c(NO_3^-)$, 结合电荷守恒, 可知 C 项正确。D 项, 由 a 点可得该温度下 $K_{不稳} = 10^{-7}$, 则对于反应 $AgCl + 2NH_3 = [Ag(NH_3)_2]^+ + Cl^-$, $K = K_{sp}(AgCl) / K_{不稳} = (1.6 \times 10^{-10}) / 10^{-7} = 1.6 \times 10^{-3}$, 设该温度时 1L 1mol/L 氨水中最多可以溶解 AgCl 固体 x mol, 则 $x^2 / (1-2x)^2 = 1.6 \times 10^{-3}$, $x \approx 0.04$ mol。D 项错误。

14. 【答案】B

分析图 c 水合离子中水分子 H, O 原子的方向可知, 黑球为氯离子, 白球为钠离子。A 项错误。根据电解池中阴阳离子的迁移方向可知, X 为阳极, 与正极相连, B 项正确。C 项, 氯化钠的电离与是否通电无关, C 项错误。D 项, 图 b 的 Y 电极产生钠单质, 图 c 的 Y 电极产生氢气, D 项错误。

15. 【答案】B

由图可知, H 原子与 NO₃⁻ 反应产生的铵根可以被 HClO 继续氧化为氮气, 溶液为酸性环境, 因此 B 项的方程式不应该生成 OH⁻。B 项错误。

16. (14分) 【答案】

(1) $4Ag + 4NaClO + 2H_2O \rightleftharpoons 4AgCl + 4NaOH + O_2 \uparrow$ (2 分, 合理即可)

水浴加热(1分) 过滤(1分)

(2) $2SO_3^{2-} + O_2 = 2SO_4^{2-}$ (2 分)

(3) 含银化合物总浓度随含硫化合物总浓度的增大而增大(1分)

浸出液中 $c(SO_3^{2-})$ 增大, 使浸出反应的平衡正向移动(1 分)

pH 较小时, SO_3^{2-} 与 H^+ 结合生成 HSO_3^- 或 H_2SO_3 , 尽管含硫化合物总浓度增大, 但 $c(SO_3^{2-})$ 均较小(2分)

(4) 4:1 (2 分)

(5) 76.6 (2 分)

【解析】

(1) 废渣含有银、硫酸铅, 加入过量的 NaClO 溶液, 根据流程图可知发生反应 $4Ag + 4NaClO + 2H_2O \rightleftharpoons 4AgCl + 4NaOH + O_2 \uparrow$; 反应在 80℃ 条件下进行, 最适合的加热方式为“水浴加热”; 操作 1 为过滤以除去 PbSO₄。

(2) 反应在敞口容器中进行, SO_3^{2-} 很容易被空气中氧气氧化, 离子反应方程式为 $2SO_3^{2-} + O_2 = 2SO_4^{2-}$ 。

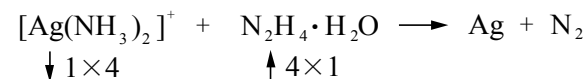
(3) ①根据图像可知, 当 pH=10 时, 含银化合物总浓度随含硫化合物总浓度的增大而增大;

①中变化趋势的原因: 浸出液中 $c(SO_3^{2-})$ 增大, 使浸出反应 $AgCl + 2SO_3^{2-} \rightleftharpoons Ag(SO_3)_2^- + Cl^-$ 的平衡正向移动;

② pH=5 时, 含银化合物总浓度随含硫化合物总浓度的变化与 pH=10 时不同, pH=10 时浸出液中 $c(SO_3^{2-})$ 大, 使浸出反应的平衡正向移动, AgCl 的浸出率降低, pH 较小时, SO_3^{2-} 与 H^+ 结合生成 HSO_3^- 或

H₂SO₃，尽管含硫化合物总浓度增大，但 c(SO₃²⁻) 均较小，AgCl 的浸出率降低，含银化合物总浓度减小。

(4) 最后“还原”的反应中，氧化剂是 [Ag(NH₃)₂]⁺，还原剂是 N₂H₄·H₂O，氧化剂、还

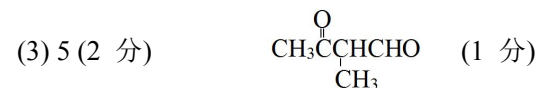
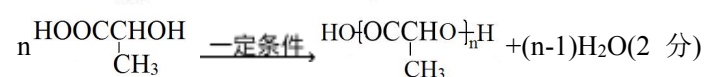
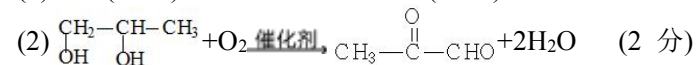


原剂、还原产物、氧化产物的关系是，所以氧化和还原剂的物质的量之比为 4:1

(5) Q=It=7×3600，电子物质的量为 7×3600÷96500=0.261mol，所以理论上生成银的质量是 0.261mol×108g/mol=28.188g，该电解池的电解效率为 21.6g÷28.188g×100%=76.6%。

17. (14分) 【答案】

(1) ③③(2分) 1, 2-丙二醇(2分)



【解析】根据 PLLA 的结构简式可知 F 的结构简式为： $\begin{array}{c} \text{HOOCCHOH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ ，两分子 $\begin{array}{c} \text{HOOCCHOH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 通过反应⑧酯化反应生成 G；

E 与氢气通过反应⑥生成 F，则 E 的结构简式为： $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{COOH} \end{array}$ ；

D 通过酸化生成 E，则 D 的结构简式为 $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{COONa} \end{array}$ ，名称为：2-羟基丙酸钠；

C 通过反应 $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CHO} \end{array} + 2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{COONa} \end{array} + \text{Cu}_2\text{O} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 生成 D，则 C 为 $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CHO} \end{array}$ ；

B 通过反应④加热氧化成 C，则 B 为 $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ ；

A 通过反应③ $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array} + 2\text{NaOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{H}_2\text{O}} \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array} + 2\text{NaBr}$ 生成 B，丙烯通过与溴发生加成反应生成 A，则 A 为 $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$ ；反应①为丁烷分解生成甲烷和丙烯，据此进行解答。

18. (13分) 【答案】

(1) 蒸馏烧瓶 (1分) $2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 10\text{Cl}^- = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(2) $\text{SnCl}_4 + (2+x)\text{H}_2\text{O} = \text{SnO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \downarrow + 4\text{HCl}$ (2分)

(3) C (1分)

(4) 加快反应速率，并防止产品中带入 SnCl₂ (2分)

(5) 戊中冷凝管不再有液体滴下 (1分) 溶解了氯气 (1分)

(6) D (1分) Ag⁺也能氧化 Sn²⁺，导致消耗的硝酸银溶液偏多 (2分)

【解析】仪器 A 是蒸馏烧瓶，甲中浓盐酸和高锰酸钾不加热反应产生氯气。乙装置除去氯气中的氯化氢气体，丙装置干燥氯气，防止生成的四氯化锡水解。丁中锡熔化后与氯气反应，戊装置冷凝收集四氯化锡。碱石灰一方面吸收未反应的氯气，一方面防止空气中的水蒸气进入戊装置导致四氯化锡水解。

(1) 甲中浓盐酸和高锰酸钾不加热反应产生氯气。

(2) 如缺少丙，则水蒸气会进入丁，导致生成的四氯化锡水解。

(3) 可以根据 Sn²⁺的还原性确定氯化亚锡的存在。

(4) 丁中可能会产生氯化亚锡，增加氯气通入的量可以减少氯化亚锡的产生。而控制温度可以避免生成的氯化亚锡进入戊装置。

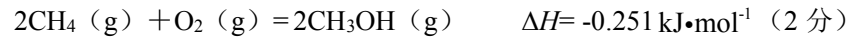
(5) 如丁中反应结束, 则丁中会有少量的氯化亚锡存在, 但是冷凝管处不会有氯化锡冷凝回流, 可以此为判断反应结束的标准。由于氯气的溶解, 会导致四氯化锡显示黄色。

(6) 硝酸银溶液应先将氯离子沉淀完全, 再与指示剂反应, 并伴随明显的现象指示反应终点。铬酸钠可以和硝酸银形成砖红色沉淀, 现象明显。并且铬酸根结合银离子的能力弱于氯离子, 可以做滴定的指示剂。

由于 Sn^{2+} 可以被 Ag^+ 氧化, 可能导致消耗的硝酸银偏高, 测得的 Sn^{2+} 含量偏高。

19. (14分) 【答案】

(1) 减小 (1分)



(2) $2\text{CH}_4 + \text{Cu} = \text{CuH}_2 + 2\text{-CH}_3$ (2分) 小于 (1分)

(3) D (2分)

(4) ① 0.025 (2分) ② $K_A = K_B > K_C$ (2分) ③ 1 (2分)

【解析】

(1) 根据图象可知温度越高, 平衡常数 K_p 越小。

将图象上的点代入 $R \ln K_p = -\frac{\Delta H}{T} + C$ 得: $0.4315 = -\Delta H \times 3.0 \times 10^{-3} + C$ 和 $0.055 = -\Delta H \times 1.5 \times 10^{-3} + C$, 联立求解得, $\Delta H = -251 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 因此该反应的热

化学方程式为 $2\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H = -0.251 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(2) 甲烷氧化合成甲醇的总反应减去第二步反应可得第一步的化学方程式为 $2\text{CH}_4 + \text{Cu} = \text{CuH}_2 + 2\text{-CH}_3$; 第二步反应几乎不影响总反应达到平衡所用的时间, 由此推知, 第二步反应很快, 第二步反应活化能小于第一步反应活化能;

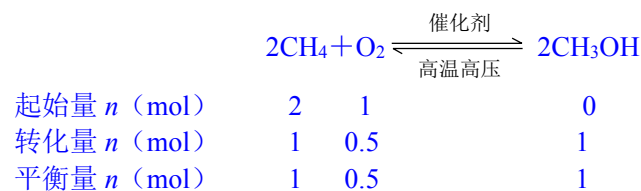
(3) A. CH_4 和 O_2 按物质的量 2:1 混合, 与计量数之比相等, 所以无论是否平衡二者转化率都相等, A 不符合题意;

B. 温度不变, 平衡常数始终不变, B 不符合题意;

C. 反应过程中混合气体的质量不变, 恒容容器, 密度始终不变, C 不符合题意;

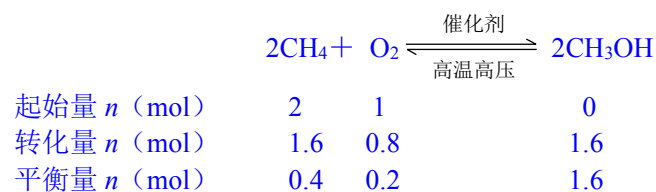
D. 正向建立平衡, 甲烷的体积分数不断减小, 甲烷的体积分数不再改变时, 说明反应达到平衡, D 符合题意; 故选 D;

(4) ① 根据方程式 $2\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\text{高温高压}]{\text{催化剂}} 2\text{CH}_3\text{OH}$, 结合 A 点时 CH_4 的转化率为 0.5, 列三段式:



由于 A 点时容器体积为 1L, CH_4 、 O_2 、 CH_3OH 的平衡浓度分别为 1mol/L、0.5mol/L、1mol/L, 所以 A 点的平衡常数 $K = \frac{c^2(\text{CH}_3\text{OH})}{c^2(\text{CH}_4) \cdot c(\text{O}_2)} = \frac{1^2}{1^2 \times 0.5} = 2 \text{ L/mol}$ 。

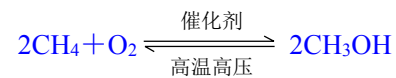
根据方程式 $2\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\text{高温高压}]{\text{催化剂}} 2\text{CH}_3\text{OH}$, 结合 B 点时 CH_4 的转化率为 0.8, 列三段式:



由于 A、B 两点温度相同, 所以平衡常数相等, 设 B 点的容器体积为 V, 则 B 点的平衡常数 $K = \frac{c^2(\text{CH}_3\text{OH})}{c^2(\text{CH}_4) \cdot c(\text{O}_2)} = \frac{(1.6/V)^2}{(0.4/V)^2 \cdot (0.2/V)} = 2$, 解得 $V = 0.025 \text{ L}$ 。

② 根据图象, 随着温度的升高, CH_4 的平衡转化率降低, 根据勒夏特列原理, 该反应为放热反应; 化学平衡常数只受温度的影响, A 和 B 温度相同, 化学平衡常数相等, 即 $K_A = K_B$, C 的温度高于 A 和 B, 该反应为放热反应, 升高温度, 平衡逆向进行, 化学平衡常数减小, 即 $K_A = K_B > K_C$ 。

③ 根据方程式 $2\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\text{高温高压}]{\text{催化剂}} 2\text{CH}_3\text{OH}$, 结合 A 点时 CH_4 的转化率为 0.5, 列三段式:



起始量 n (mol)	2	1	0
转化量 n (mol)	1	0.5	1
平衡量 n (mol)	1	0.5	1

由于 A 点时容器体积为 1L, CH_4 、 O_2 、 CH_3OH 的平衡浓度分别为 1mol/L、0.5mol/L、1mol/L, 所以 A 点的平衡常数 $K = \frac{c^2(\text{CH}_3\text{OH})}{c^2(\text{CH}_4) \cdot c(\text{O}_2)} = \frac{1^2}{1^2 \times 0.5} = 2 \text{L/mol}$ 。

反应达到平衡时有 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$, 即 $2v_{\text{正}}(\text{O}_2) = v_{\text{逆}}(\text{CH}_3\text{OH})$, 代入 $v_{\text{正}}(\text{O}_2) = k_1 \cdot c^2(\text{CH}_4) \cdot c(\text{O}_2)$, $v_{\text{逆}}(\text{CH}_3\text{OH}) = k_2 \cdot c^2(\text{CH}_3\text{OH})$, 可知 $2k_1 \cdot c^2(\text{CH}_4) \cdot c(\text{O}_2) = k_2 \cdot c^2(\text{CH}_3\text{OH})$, 结合 A 点时该反应的平衡常数 $K = \frac{c^2(\text{CH}_3\text{OH})}{c^2(\text{CH}_4) \cdot c(\text{O}_2)}$, 可知 $K = 2k_1/k_2$, 因此 $\frac{k_1}{k_2} = \frac{1}{2} \times K = \frac{1}{2} \times 2 = 1$ 。

A、B 两点温度相同, 则速率常数相同, $\frac{k_1}{k_2}$ 相同。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯