

辽宁省 2022 年普通高等学校招生选择性考试

化学

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量: H 1 B 11 C 12 N 14 O 16 Cr 52 Fe 56 Cu 64 Zn 65 Bi 209

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, 只有一项符合题目要求。

1. 北京冬奥会备受世界瞩目。下列说法错误的是

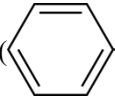
- A. 冰壶主材料花岗岩属于无机非金属材料
- B. 火炬“飞扬”使用的碳纤维属于有机高分子材料
- C. 冬奥会“同心”金属奖牌属于合金材料
- D. 短道速滑服使用的超高分子量聚乙烯属于有机高分子材料

2. 下列符号表征或说法正确的是

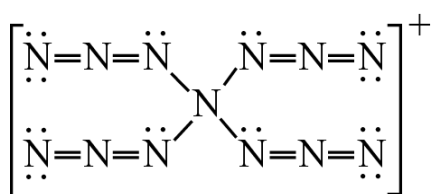
- A. H_2S 电离: $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{S}^{2-}$
- B. Na 位于元素周期表 p 区
- C. CO_3^{2-} 空间结构: 平面三角形
- D. KOH 电子式: $\text{K} : \ddot{\text{O}} : \text{H} _$

3. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. $1.8\text{g } ^{18}\text{O}$ 中含有的中子数为 N_A
- B. $28\text{g C}_2\text{H}_4$ 分子中含有的 σ 键数目为 $4N_A$
- C. 标准状况下, 22.4L HCl 气体中 H^+ 数目为 N_A
- D. $\text{pH}=12$ 的 Na_2CO_3 溶液中 OH^- 数目为 $0.01N_A$

4. 下列关于苯乙炔()的说法正确的是

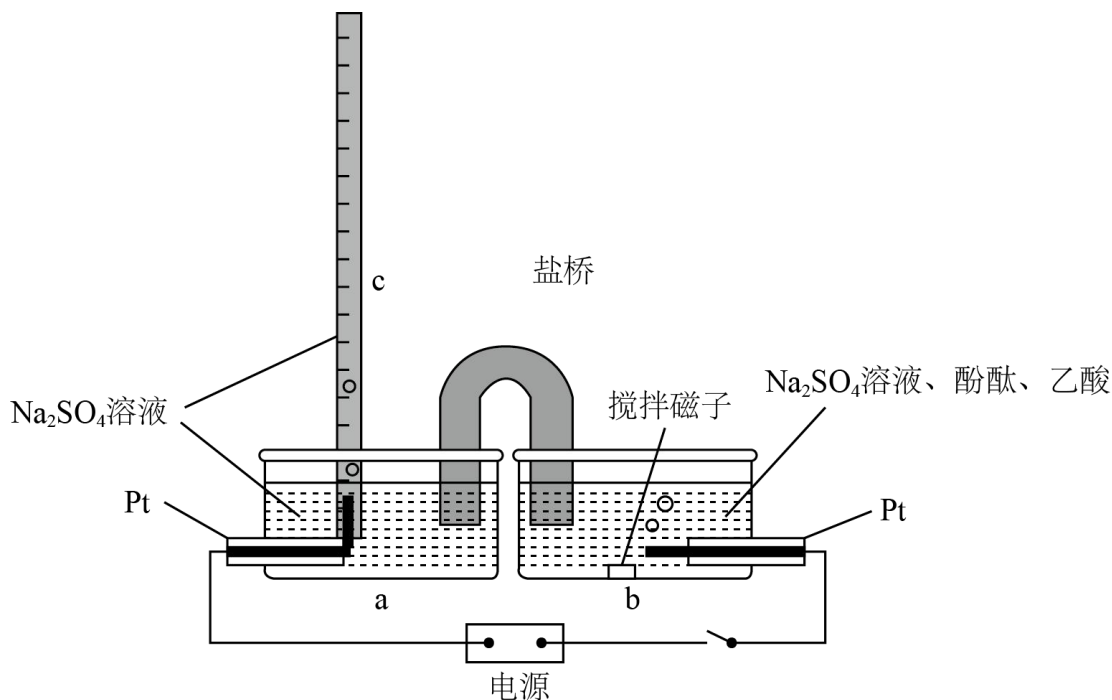
- A. 不能使酸性 KMnO_4 溶液褪色
- B. 分子中最多有 5 个原子共直线
- C. 能发生加成反应和取代反应
- D. 可溶于水
5. 短周期元素 X、Y、Z、W、Q 原子序数依次增大。基态 X、Z、Q 原子均有两个单电子，W 简单离子在同周期离子中半径最小，Q 与 Z 同主族。下列说法错误的是
- A. X 能与多种元素形成共价键
- B. 简单氢化物沸点：Z<Q
- C. 第一电离能：Y>Z
- D. 电负性：W<Z
6. 镀锌铁钉放入棕色的碘水中，溶液褪色；取出铁钉后加入少量漂白粉，溶液恢复棕色；加入 CCl_4 ，振荡，静置，液体分层。下列说法正确的是
- A. 褪色原因为 I_2 被 Fe 还原
- B. 液体分层后，上层呈紫红色
- C. 镀锌铁钉比镀锡铁钉更易生锈
- D. 溶液恢复棕色的原因为 I^- 被氧化
7. 理论化学模拟得到一种 N_{13}^+ 离子，结构如图。下列关于该离子的说法错误的是



- A. 所有原子均满足 8 电子结构
- B. N 原子的杂化方式有 2 种
- C. 空间结构为四面体形
- D. 常温下不稳定
8. 下列类比或推理合理的是

	已知	方法	结论
A	沸点： $\text{Cl}_2 < \text{Br}_2 < \text{I}_2$	类比	沸点： $\text{H}_2 < \text{N}_2 < \text{O}_2$
B	酸性： $\text{HClO}_4 > \text{HIO}_4$	类比	酸性： $\text{HCl} > \text{HI}$
C	金属性： $\text{Fe} > \text{Cu}$	推理	氧化性： $\text{Fe}^{3+} < \text{Cu}^{2+}$
D	K_{sp} ： $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 < \text{AgCl}$	推理	溶解度： $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 < \text{AgCl}$

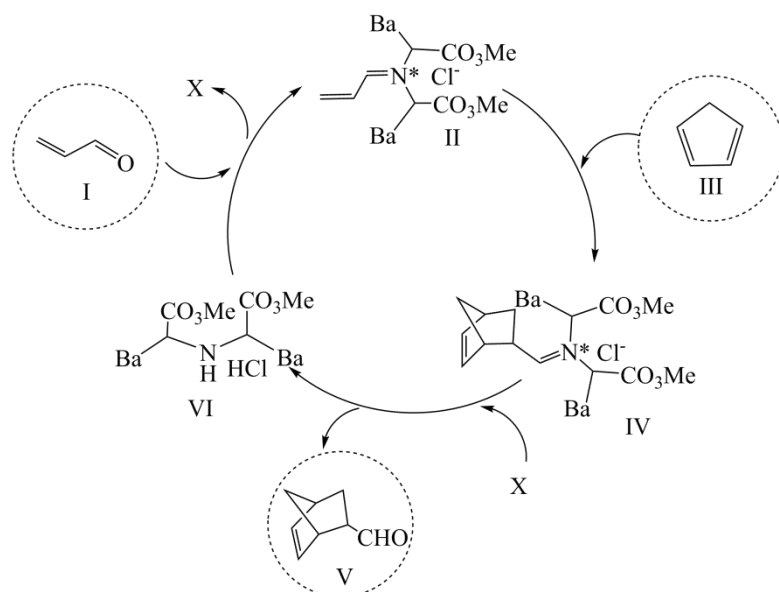
- A. A
- B. B
- C. C
- D. D
9. 如图，c 管为上端封口的量气管，为测定乙酸溶液浓度，量取 10.00mL 待测样品加入 b 容器中，接通电源，进行实验。下列说法正确的是



- A. 左侧电极反应: $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^-=\text{O}_2\uparrow+4\text{H}^+$
- B. 实验结束时, b 中溶液红色恰好褪去
- C. 若 c 中收集气体 11.20mL , 则样品中乙酸浓度为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- D. 把盐桥换为 U 形铜导线, 不影响测定结果

10. 利用有机分子模拟生物体内“醛缩酶”催化 Diels-Alder 反应取得重要进展, 荣获 2021 年诺贝尔化学奖。

某 Diels-Alder 反应催化机理如下, 下列说法错误的是



- A. 总反应为加成反应
- B. I和V互为同系物
- C. VI是反应的催化剂
- D. 化合物 X 为 H_2O

11. $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 、 $\text{NH}_3(\text{l})$ 均可自耦电离： $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{OH}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ 、 $2\text{NH}_3(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_2^- + \text{NH}_4^+$ 。下列反应

与 $\text{CH}_3\overset{\delta+}{\text{C}}\text{H}_2\overset{\delta-}{\text{---}}\overset{\delta+}{\text{Br}}\overset{\delta-}{\text{---}}\overset{\delta+}{\text{H}}\overset{\delta-}{\text{---}}\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HBr}$ 原理不同的是

- A. $\text{Mg}_3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{NH}_3$ B. $\text{SiCl}_4 + 8\text{NH}_3(\text{l}) = \text{Si}(\text{NH}_2)_4 + 4\text{NH}_4\text{Cl}$
C. $3\text{Cl}_2 + 8\text{NH}_3 = 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$ D. $\text{PCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_3 + 3\text{HCl}$

12. 某温度下，在 1L 恒容密闭容器中 2.0mol X 发生反应 $2\text{X}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Y}(\text{g}) + 2\text{Z}(\text{g})$ ，有关数据如下：

时间段/min	产物 Z 的平均生成速率/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
0~2	0.20
0~4	0.15
0~6	0.10

下列说法错误的是

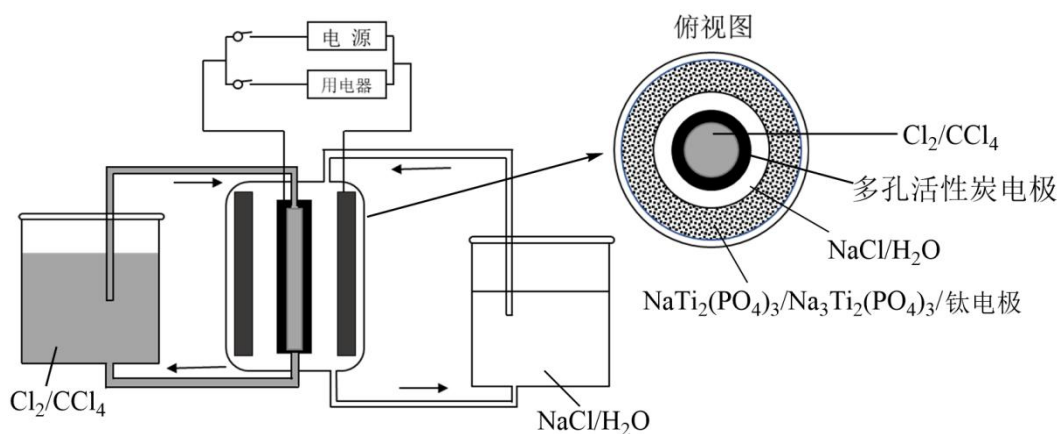
- A. 1min 时，Z 的浓度大于 $0.20\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
B. 2min 时，加入 0.20mol Z，此时 $v_{\text{正}}(\text{Z}) < v_{\text{逆}}(\text{Z})$
C. 3min 时，Y 的体积分数约为 33.3%
D. 5min 时，X 的物质的量为 1.4mol

13. 下列实验能达到目的的是

	实验目的	实验方法或操作
A	测定中和反应的反应热	酸碱中和滴定的同时，用温度传感器采集锥形瓶内溶液的温度
B	探究浓度对化学反应速率的影响	量取同体积不同浓度的 NaClO 溶液，分别加入等体积等浓度的 Na_2SO_3 溶液，对比现象
C	判断反应后 Ba^{2+} 是否沉淀完全	将 Na_2CO_3 溶液与 BaCl_2 溶液混合，反应后静置，向上层清液中再加 1 滴 Na_2CO_3 溶液
D	检验淀粉是否发生了水解	向淀粉水解液中加入碘水

- A. A B. B C. C D. D

14. 某储能电池原理如图。下列说法正确的是

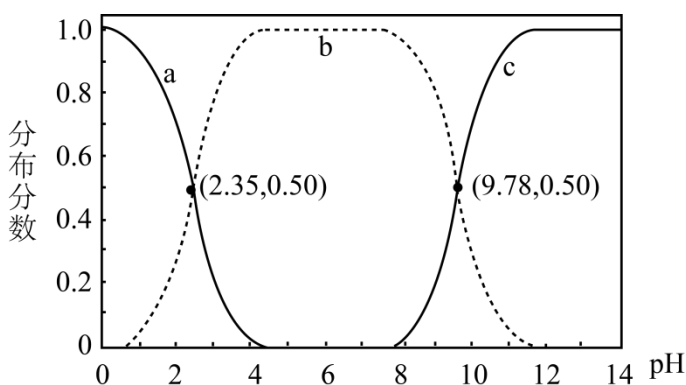


- A. 放电时负极反应： $\text{Na}_3\text{Ti}_2(\text{PO}_4)_3 - 2\text{e}^- = \text{NaTi}_2(\text{PO}_4)_3 + 2\text{Na}^+$
- B. 放电时 Cl^- 透过多孔活性炭电极向 CCl_4 中迁移
- C. 放电时每转移 1mol 电子，理论上 CCl_4 吸收 0.5mol Cl_2
- D. 充电过程中， NaCl 溶液浓度增大

15. 甘氨酸($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$)是人体必需氨基酸之一、在 25°C 时， $\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COOH}$ 、 $\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COO}^-$ 和

$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-$ 的分布分数【如 $\delta(\text{A}^{2-}) = \frac{c(\text{A}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{A}) + c(\text{HA}^-) + c(\text{A}^{2-})}$ 】与溶液 pH 关系如图。下列说法错

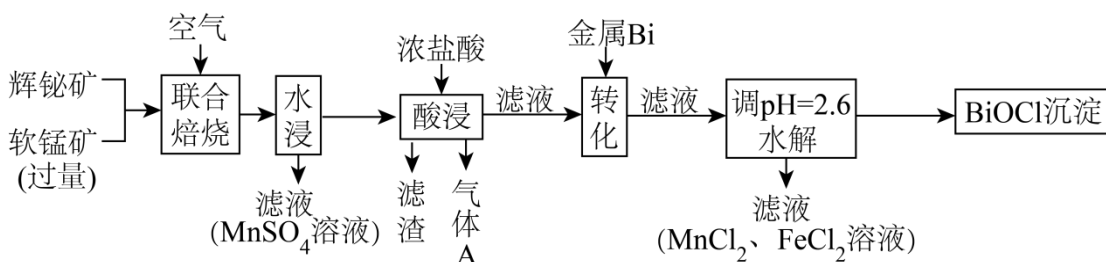
误的是



- A. 甘氨酸具有两性
- B. 曲线 c 代表 $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-$
- C. $\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COOH} + \text{OH}^-$ 的平衡常数 $K = 10^{-11.65}$
- D. $c^2(\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COO}^-) < c(\text{NH}_3^+\text{CH}_2\text{COOH}) \cdot c(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COO}^-)$

二、非选择题：本题共 4 小题，共 55 分。

16. 某工厂采用辉铋矿(主要成分为 Bi_2S_3 ，含有 FeS_2 、 SiO_2 杂质)与软锰矿(主要成分为 MnO_2)联合焙烧法制各 BiOCl 和 MnSO_4 ，工艺流程如下：



已知：①焙烧时过量的 MnO_2 分解为 Mn_2O_3 ， FeS_2 转变为 Fe_2O_3 ；

②金属活动性： $\text{Fe} > (\text{H}) > \text{Bi} > \text{Cu}$ ；

③相关金属离子形成氢氧化物的 pH 范围如下：

	开始沉淀 pH	完全沉淀 pH
Fe^{2+}	6.5	8.3
Fe^{3+}	1.6	2.8
Mn^{2+}	8.1	10.1

回答下列问题：

- 为提高焙烧效率，可采取的措施为_____。
a. 进一步粉碎矿石 b. 鼓入适当过量的空气 c. 降低焙烧温度
- Bi_2S_3 在空气中单独焙烧生成 Bi_2O_3 ，反应的化学方程式为_____。
- “酸浸”中过量浓盐酸的作用为：①充分浸出 Bi^{3+} 和 Mn^{2+} ；②_____。
- 滤渣的主要成分为_____(填化学式)。
- 生成气体 A 的离子方程式为_____。
- 加入金属 Bi 的目的是_____。
- 将 100kg 辉铋矿进行联合焙烧，转化时消耗 1.1kg 金属 Bi，假设其余各步损失不计，干燥后称量 BiOCl 产品质量为 32kg，滴定测得产品中 Bi 的质量分数为 78.5%。辉铋矿中 Bi 元素的质量分数为_____。

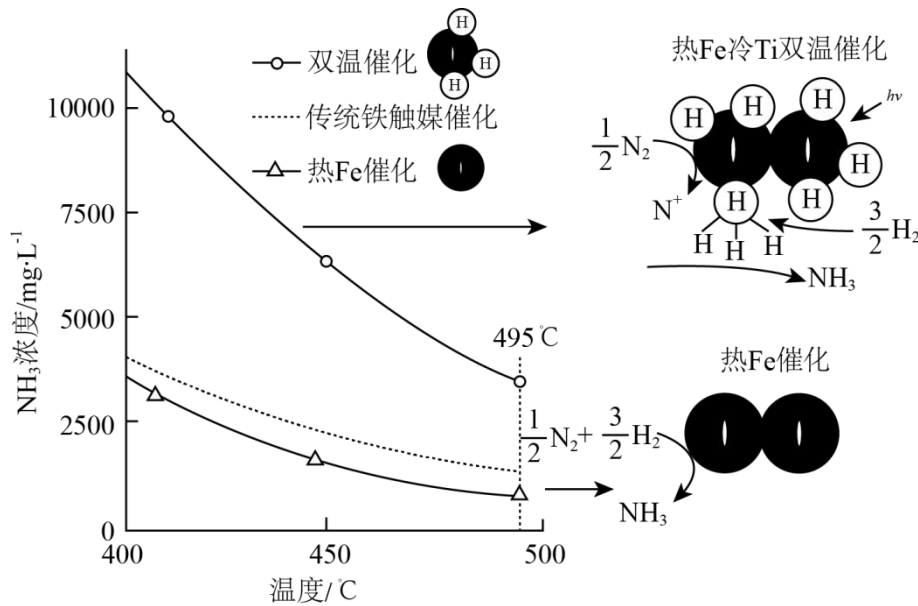
17. 工业合成氨是人类科学技术的一项重大突破，目前已有三位科学家因其获得诺贝尔奖，其反应为：

$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \Delta S = -200 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。回答下列问题：

- (1) 合成氨反应在常温下_____ (填“能”或“不能”)自发。
- (2) _____ 温 (填“高”或“低”，下同) 有利于提高反应速率，_____ 温有利于提高平衡转化率，综合考虑催化剂(铁触媒)活性等因素，工业常采用 $400 \sim 500^\circ\text{C}$ 。

针对反应速率与平衡产率的矛盾，我国科学家提出了两种解决方案。

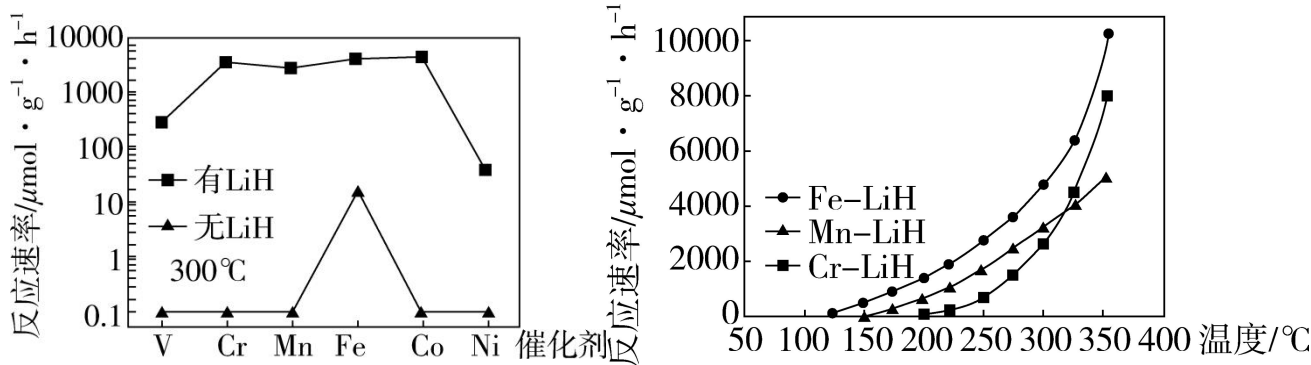
- (3) 方案一：双温-双控-双催化剂。使用 $\text{Fe-TiO}_{2-x}\text{H}_y$ 双催化剂，通过光辐射产生温差 (如体系温度为 495°C 时，Fe 的温度为 547°C ，而 $\text{TiO}_{2-x}\text{H}_y$ 的温度为 415°C)。



下列说法正确的是_____。

- a. 氨气在“冷 Ti”表面生成，有利于提高氨的平衡产率
- b. $\text{N} \equiv \text{N}$ 在“热 Fe”表面断裂，有利于提高合成氨反应速率
- c. “热 Fe”高于体系温度，有利于提高氨的平衡产率
- d. “冷 Ti”低于体系温度，有利于提高合成氨反应速率

- (4) 方案二：M-LiH 复合催化剂。



下列说法正确的是_____。

- a. 300℃时，复合催化剂比单一催化剂效率更高
- b. 同温同压下，复合催化剂有利于提高氨的平衡产率
- c. 温度越高，复合催化剂活性一定越高

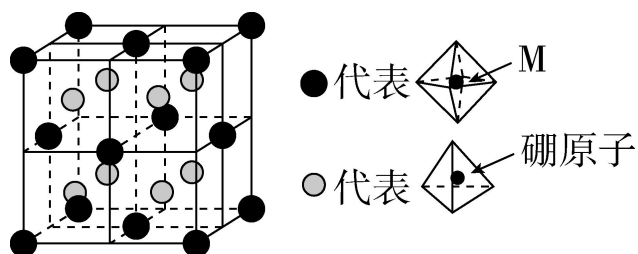
(5) 某合成氨速率方程为： $v = kc^{\alpha}(\text{N}_2)c^{\beta}(\text{H}_2)c^{\gamma}(\text{NH}_3)$ ，根据表中数据， $\gamma =$ _____；

实验	$c(\text{N}_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$c(\text{H}_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$c(\text{NH}_3)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$v/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
1	m	n	p	q
2	2m	n	p	2q
3	m	n	0.1p	10q
4	m	2n	p	2.828q

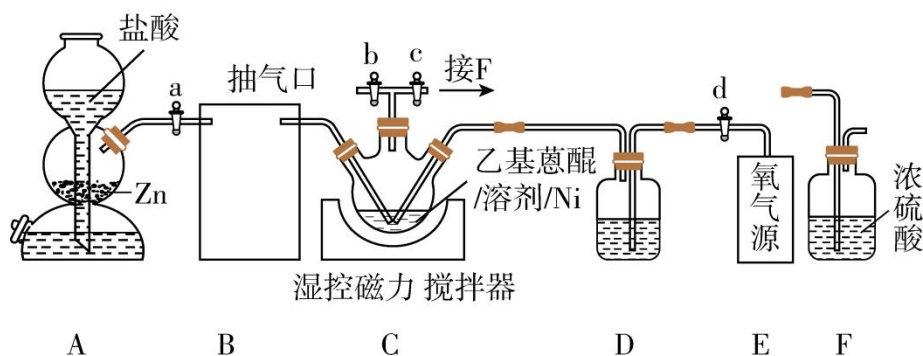
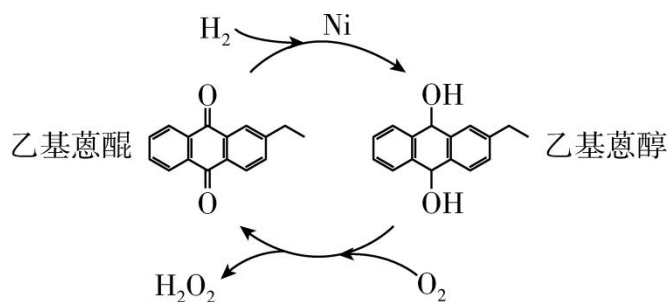
在合成氨过程中，需要不断分离出氨的原因为_____。

- a. 有利于平衡正向移动 b. 防止催化剂中毒 c. 提高正反应速率

(6) 某种新型储氢材料的晶胞如图，八面体中心为 M 金属离子，顶点均为 NH_3 配体；四面体中心为硼原子，顶点均为氢原子。若其摩尔质量为 $188\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则 M 元素为_____ (填元素符号)；在该化合物中，M 离子的价电子排布式为_____。



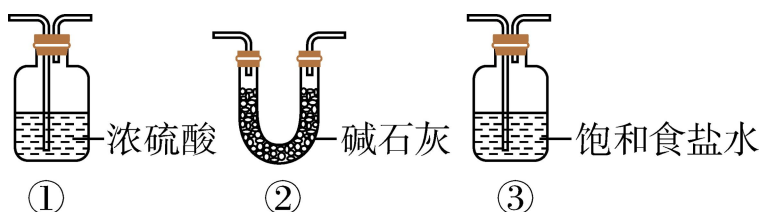
18. H_2O_2 作为绿色氧化剂应用广泛，氢醌法制备 H_2O_2 原理及装置如下：



已知： H_2O 、 HX 等杂质易使 Ni 催化剂中毒。回答下列问题：

(1) A 中反应的离子方程式为_____。

(2) 装置 B 应为_____ (填序号)。



(3) 检查装置气密性并加入药品，所有活塞处于关闭状态。开始制备时，打开活塞_____，控温 45°C 。

一段时间后，仅保持活塞 b 打开，抽出残留气体。随后关闭活塞 b，打开活塞_____，继续反应一段时间。关闭电源和活塞，过滤三颈烧瓶中混合物，加水萃取，分液，减压蒸馏，得产品。

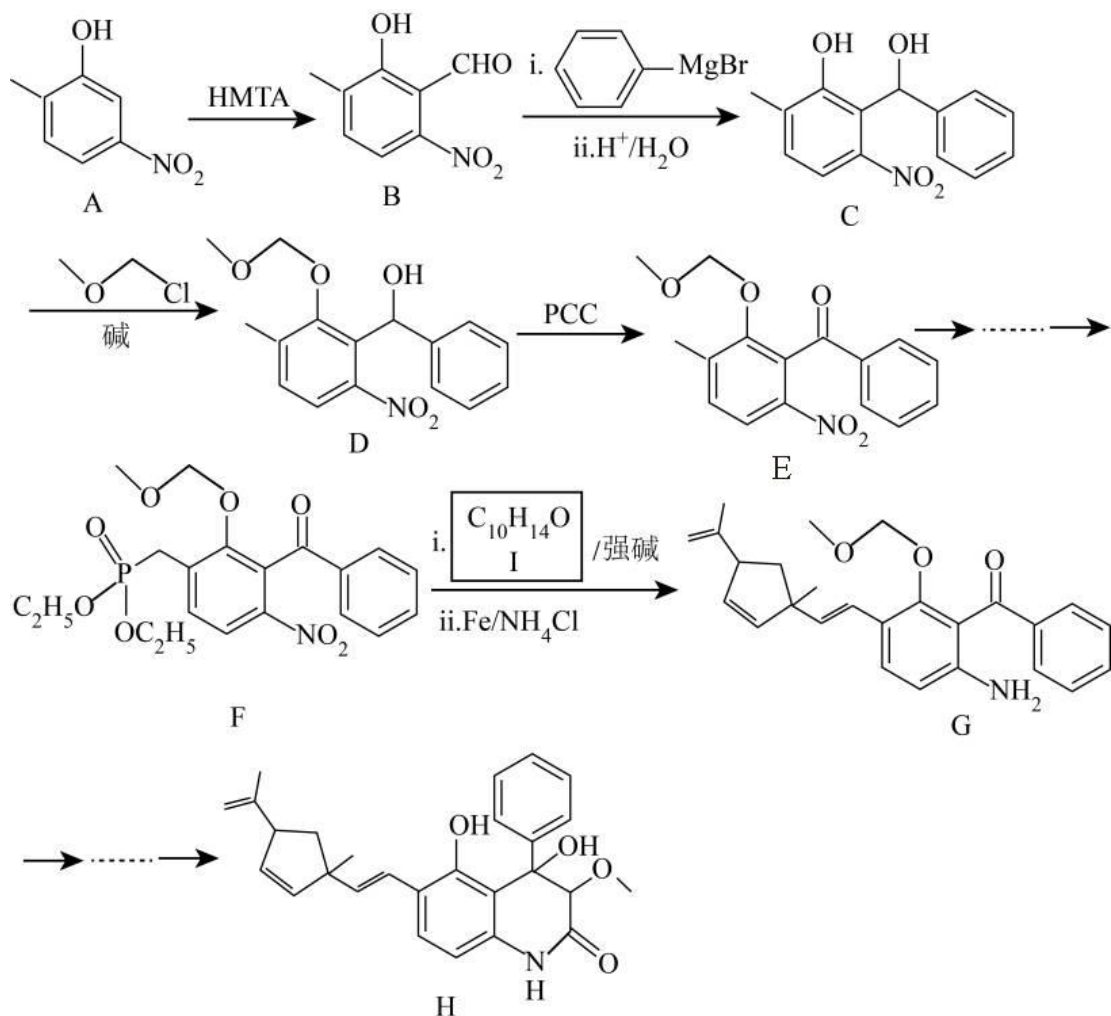
(4) 装置 F 的作用为_____。

(5) 反应过程中，控温 45°C 的原因为_____。

(6) 氢醌法制备 H_2O_2 总反应的化学方程式为_____。

(7) 取 2.50g 产品，加蒸馏水定容至 100mL 摇匀，取 20.00mL 于锥形瓶中，用 $0.0500\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 酸性 KMnO_4 标准溶液滴定。平行滴定三次，消耗标准溶液体积分别为 19.98mL 、 20.90mL 、 20.02mL 。假设其他杂质不干扰结果，产品中 H_2O_2 质量分数为_____。

19. 某药物成分 H 具有抗炎、抗病毒、抗氧化等生物活性，其合成路线如下：



回答下列问题:

- (1) A 的分子式为_____。
- (2) 在 NaOH 溶液中, 苯酚与 $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{Cl}$ 反应的化学方程式为_____。
- (3) D \longrightarrow E 中对应碳原子杂化方式由_____变为_____, PCC 的作用为_____。
- (4) F \longrightarrow G 中步骤 ii 实现了由_____到_____的转化(填官能团名称)。
- (5) I 的结构简式为_____。
- (6) 化合物 I 的同分异构体满足以下条件的有_____种(不考虑立体异构):
 - 含苯环且苯环上只有一个取代基
 - 红外光谱无醚键吸收峰

其中,苯环侧链上有3种不同化学环境的氢原子,且个数比为6:2:1的结构简式为_____ (任写一种)。

辽宁省 2022 年普通高等学校招生选择性考试

化学参考答案

一、选择题

1. B 2. C 3. A 4. C 5. B 6. D 7. B 8. A 9. A 10. B 11. C 12. B 13. C 14. A 15. D

二、非选择题

16. (1) ab (2) $2\text{Bi}_2\text{S}_3 + 9\text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Bi}_2\text{O}_3 + 6\text{SO}_2$

(3) 抑制金属离子水解

(4) SiO_2 (5) $\text{Mn}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = 2\text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$

(6) 将 Fe^{3+} 转化为 Fe^{2+}

(7) 24.02%

17. (1) 能 (2) ①. 高 ②. 低

(3) ab (4) a

(5) ①. -1 ②. a

(6) ①. Fe ②. $3d^6$

18. (1) $\text{Zn} + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$

(2) ② (3) ①. a、b ②. c、d

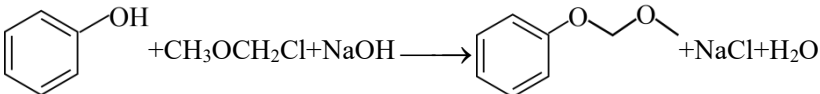
(4) 防止外界水蒸气进入 C 中使催化剂中毒

(5) 适当升温加快反应速率,同时防止温度过高 H_2O_2 分解

(6) $\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[\text{乙基蒽醌}]{\text{Ni}} \text{H}_2\text{O}_2$

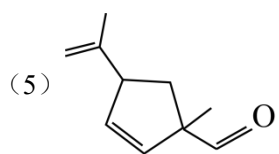
(7) 17%

19. (1) $\text{C}_7\text{H}_7\text{NO}_3$

(2) 

(3) ①. sp^3 ②. sp^2 ③. 选择性将分子中的羟基氧化为羰基

(4) ①. 硝基 ②. 氨基



(6)

①. 12

