

绝密★启用前

2023—2024 学年江西省高三 12 月统一调研测试
化 学

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上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。回答非选择题时，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。

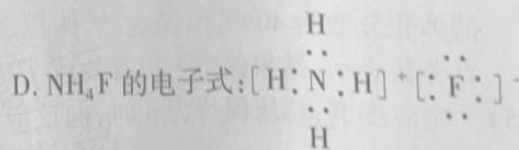
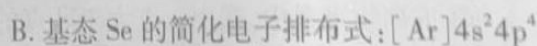
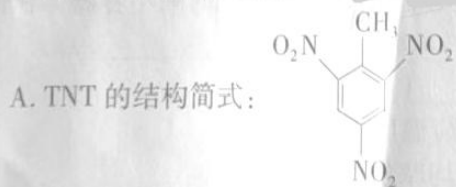
可能用到的相对原子质量：C—12 S—32 Fe—56 Zn—65

一、选择题：本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是最符合题目要求的。

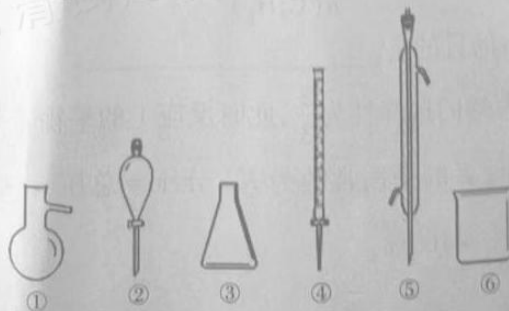
1. 化学与生活息息相关。下列有关物质在生活中应用相关分析错误的是

选项	生活应用	原理分析
A	3% H_2O_2 常用于对皮肤杀菌消毒	H_2O_2 具有氧化性，能使细菌蛋白质变性
B	食用油中添加叔丁基对苯二酚作抗氧化剂	叔丁基对苯二酚更易与 O_2 反应
C	LED 灯、路标指示灯	发光过程是化学变化
D	明矾常作饮用水净水剂	明矾水解生成 $Al(OH)_3$ 胶体

2. 下列化学用语错误的是

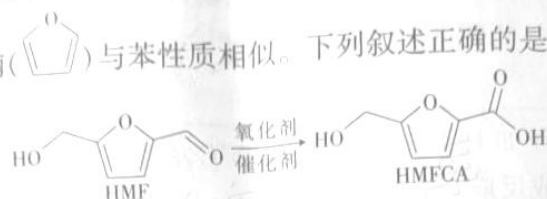


3. 下列玻璃仪器在相应实验中选用合理的是

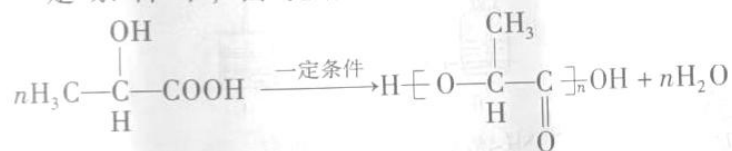


化学 第 1 页(共 8 页)

- A. 粗盐提纯并配制 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 食盐溶液: (2)(3)(6)
 B. 除去乙酸乙酯中的乙酸: (2)(6)
 C. 用标准浓度 NaOH 溶液滴定未知浓度的草酸: (3)(4)
 D. 分离 CH_2Cl_2 和 CCl_4 : (1)(5)(6)
4. 利用选择性催化剂实现羟甲基糠醛(HMF)选择性氧化生成羟甲基糠酸(HMFCA), 转化关系如图所示。已知: 呋喃()与苯性质相似。下列叙述正确的是



- A. HMF、HMFCA 分子都能与水形成氢键
 B. 键能决定 HMF、HMFCA 熔点高低
 C. 1 mol HMFCA 最多能消耗 3 mol H_2
 D. HMF 和 HMFCA 都能与溴水发生加成反应
5. 下列方程式正确的是
- A. 在硫酸铜溶液中滴加少量氨水: $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
 B. 锌锰碱性电池放电时正极反应式为 $\text{MnO}_2 + \text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MnOOH} + \text{OH}^-$
 C. 一定条件下, 由乳酸 $[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}]$ 合成聚乳酸的化学方程式:



- D. 在新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 浊液中加入甲酸甲酯共热产生砖红色沉淀: $2\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HCOOCH}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}_2\text{O} + \text{NaOOCCH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
6. 短周期主族元素 R、X、Y、Z、M 的原子序数依次增大, 它们组成的一种食品增味剂的结构如图所示。已知: R、Z、M 的原子序数之和等于 20。

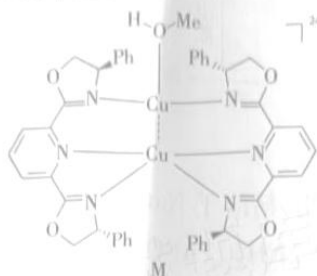


- 下列叙述错误的是
- A. 原子半径: $\text{X} > \text{Y} > \text{Z} > \text{R}$
 B. 氢化物的沸点: $\text{Z} > \text{Y} > \text{X}$
 C. R、Y、Z 三种元素组成的物质可能既含离子键又含共价键
 D. 最高价氧化物对应水化物酸性: $\text{Y} > \text{X}$
7. 下列实验操作、现象和结论均正确且有相关性的是

选项	操作及现象	结论
A	在苯酚浊液中加入 NaOH 溶液, 溶液变澄清	羟基使苯环变活泼
B	在 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 溶液中加入乙醇, 析出蓝色晶体	乙醇易溶于水
C	将点燃的镁条放置于干冰灯笼中, 镁条迅速熄灭	二氧化碳不支持燃烧
D	在 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 中滴加稀硫酸, 产生浅黄色固体和刺激性气味气体	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 既表现出氧化性又表现出还原性

化学 第2页(共8页)

8. 金属络合物是有机金属催化不对称反应中的一类重要的中间体, M 为 Cu(I) 的络合物单晶结构, 如图所示。(Me 为甲基, Ph 为苯基)



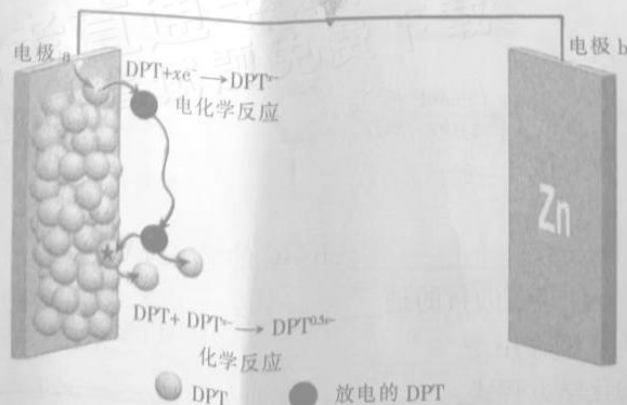
下列叙述正确的是

- A. 第一电离能: $O > N > C$
 - B. M 中只有 N 与 Cu(I) 形成配位键
 - C. 1 mol M 含 4 mol 手性碳原子
 - D. M 所含元素中, 氮的电负性最大
9. $SiCl_4$ 是生产多晶硅的副产物, 遇水剧烈水解。利用 $SiCl_4$ 对废旧的锂电池正极材料 $LiCoO_2$ 进行焙烧氯化处理(生成 $LiCl$ 、 $CoCl_2$), 以回收 Li、Co, 工艺流程如图所示。



下列说法错误的是

- A. “500 °C 焙烧”时, 加入 $SiCl_4$ 的作用是作还原剂
 - B. 焙烧后应先除去过量的 $SiCl_4$, 避免水浸时产生大量白雾
 - C. “滤饼 1”的主要成分是 $Co(OH)_2$
 - D. “沉锂”时, 发生反应的离子方程式为 $2Li^+ + CO_3^{2-} = Li_2CO_3 \downarrow$
10. 近日, 我国科学家合成了二苯并[b , i]吩嗪 -5, 7, 12, 14 - 四酮 (DPT) 作为水系锌电池的活性电极材料, 并发现 Zn^{2+} 存储主导了电极反应。在放电过程中, DPT 在电极表面被还原为微量溶解的 DPT^{x-} 。

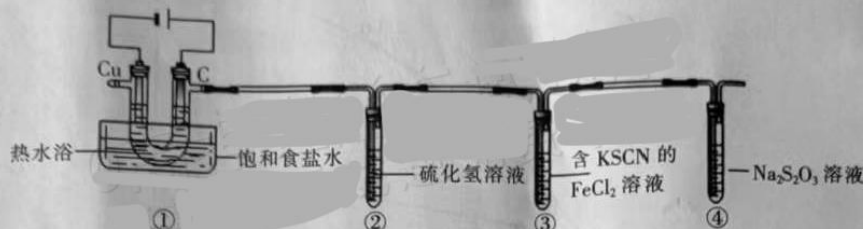


化学 第 3 页 (共 8 页)

下列叙述错误的是

- A. 电极 a 为正极, 发生还原反应
- B. 放电时, 电子由电极 b 经外电路流向电极 a
- C. 在“化学反应”中 DPT^{3-} 作还原剂
- D. 若 13.0 g Zn 溶解, 理论上可通过电化学反应生成 $0.4x \text{ mol DPT}^{3-}$

11. 某小组设计实验探究氯气性质, 装置如图所示。

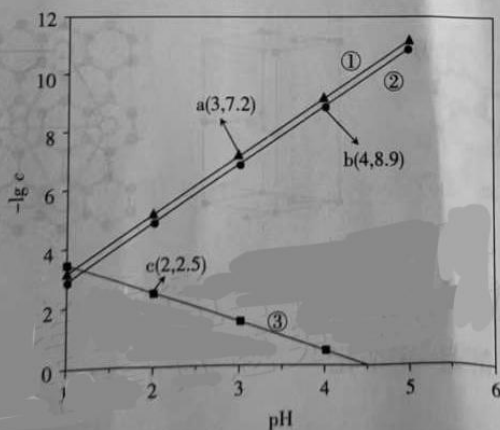


实验中观察到②中溶液变浑浊, ③中溶液先变红色, 后褪色。

资料显示: ④中反应为 $4\text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 8\text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$ 。

下列叙述错误的是

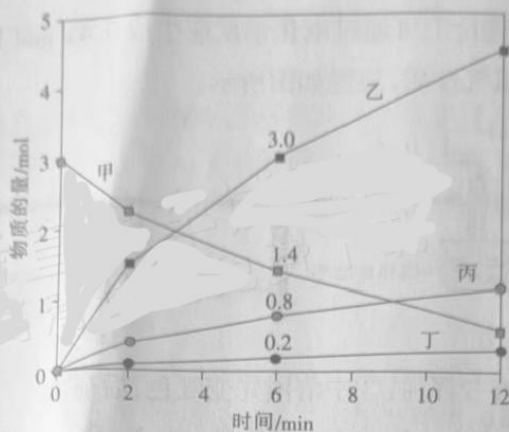
- A. 铜极附近逸出气泡, 且溶液 pH 升高
 - B. 用盐酸酸化的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液可确认④中是否生成了 SO_4^{2-}
 - C. 根据②中现象可推知, 氯的非金属性比硫的强
 - D. 取③中褪色后溶液, 滴加 KSCN 溶液可判断 Cl_2 是否氧化 SCN^-
12. 常温下, 向含有 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 溶液中通入 HF 气体, 保持 $c(\text{HF}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 调节 pH 使 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 转化成 MgF_2 、 CaF_2 除去。溶液 pH 与 $-\lg c$ 关系如图所示, c 表示 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 F^- 的浓度 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)。已知: $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) > K_{\text{sp}}(\text{MgF}_2)$, $\lg 2 \approx 0.3$ 。下列叙述错误的是



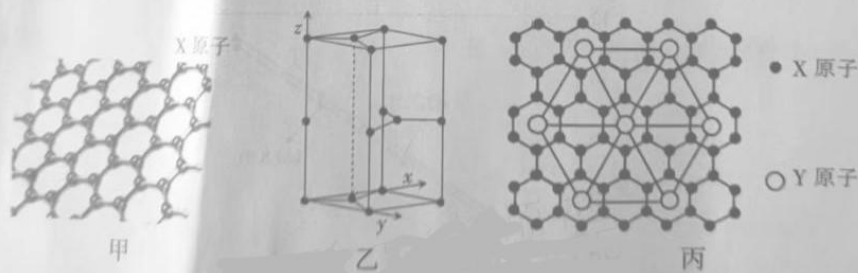
- A. ①代表 pH 与 $-\lg c(\text{Mg}^{2+})$ 关系, ③代表 pH 与 $-\lg c(\text{F}^-)$ 关系
- B. 常温下, $K_a(\text{HF}) = 10^{-3.5}$
- C. 常温下, $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2)$ 的数量级为 10^{-9}
- D. 当 CaF_2 和 MgF_2 同时生成时, $\frac{c(\text{Ca}^{2+})}{c(\text{Mg}^{2+})}$ 约为 2

化学 第 4 页 (共 8 页)

13. 180 °C下,某反应体系只存在如下8种物质: Ag_2CO_3 、 FeS_2 、 KHCO_3 、 Ag_2S 、 Fe_2O_3 、 K_2SO_4 、 CO_2 和 H_2O ,其中,甲既是氧化剂,又是还原剂,乙是还原产物,丙和丁是氧化产物,甲、乙、丙、丁四种物质的物质的量(mol)与时间关系如图所示。设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是



- A. 甲代表 FeS_2 , 丁为碱性氧化物
 B. 还原产物、氧化产物的物质的量之比 1 : 3
 C. 96 g 甲完全反应转移电子数为 $1.6N_A$
 D. 在该反应中, Ag_2CO_3 、 Fe_2O_3 、 CO_2 的化学计量数之比为 15 : 4 : 17
14. 已知 X、Y 为前四周期主族元素,基态 X 原子核外每个能级上电子数相等,基态 Y 原子最外层电子云轮廓图为球形,内层上 s、p 能级上电子数之比为 1 : 2。Y 的第二电离能与第一电离能之比大于 5。X 一种单质的单层二维结构如甲图所示,六方晶胞结构如乙图所示,晶胞中最近的两个 X 原子之间的距离为 a pm,层间距为 b pm。Y 原子嵌入 X 一种单质的层间得到的二维结构图如丙图所示。下列叙述错误的是

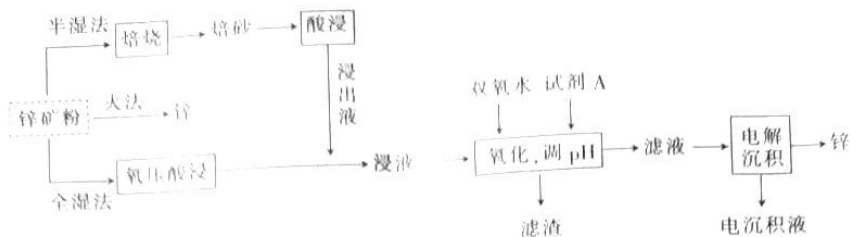


- A. 甲、丙二维材料都具有良好的导电性
 B. 甲、丙结构中 X 原子都是 sp^2 杂化
 C. 丙的化学式为 KC_{12}

D. 乙晶体的密度为 $\rho = \frac{4 \times 12 \times 10^{-30}}{3\sqrt{3}a^2bN_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

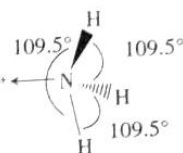
二、非选择题:本题共 4 小题,共 58 分。

15. (14 分) 锌及锌合金(如黄铜、白口铁等)广泛用于生产、生活。某小组拟以锌矿(主要成分是 ZnS , 含少量 FeS 等杂质)为原料采用多种方法冶炼锌的流程如下:



已知: $Zn(OH)_2$ 是两性氢氧化物, 易溶于 $NaOH$ 溶液, 也溶于氨水, 能发生相关反应: $Zn^{2+} + 2NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons Zn(OH)_2 \downarrow + 2NH_4^+$, $Zn(OH)_2 + 4NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons [Zn(NH_3)_4]^{2+} + 2OH^- + 4H_2O$

(1) 已知 $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ (结构如图所示) 中 Zn^{2+} 采用 sp^3 杂化, 由此推知: Zn^{2+} 与 $[Zn(NH_3)_2(H_2O)_2]^{2+}$ 有 _____ 种结构。 NH_3 分子中键角为 107° , 与 $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ 中配体 NH_3 键角不同的原因是 _____。



(2) 明代宋应星著的《天工开物》中有关“升炼倭铅”的记载:“每炉甘石十斤, 装载入一泥罐内, 封裹泥固, …… 然后逐层用煤炭饼垫盛, 其底铺薪, 发火煅红, …… 冷定毁罐取出 …… 即倭铅也。”(炉甘石主要成分是 $ZnCO_3$, 倭铅即指 Zn)。由此可知, 古代炼锌方法类似上述三种方法中 _____ (填字母, 下同)。
a. 半湿法 b. 火法 c. 全湿法

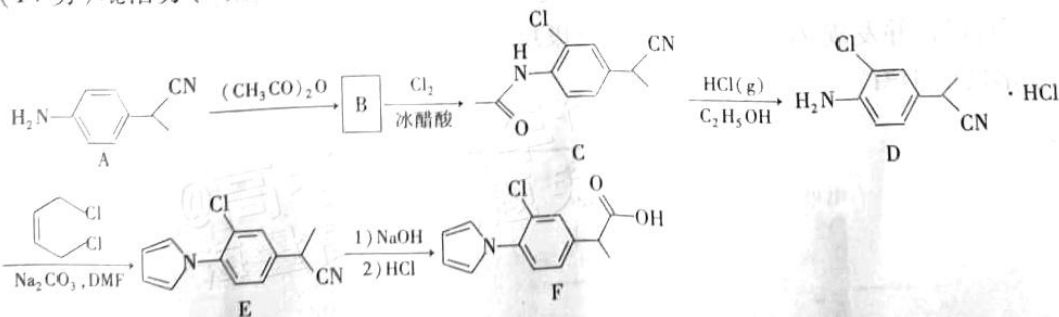
上述三种方法中, 最佳方法是 _____。

(3) “氧压酸浸”即在一定浓度稀硫酸中加入锌矿粉, 并在加压下通入 O_2 , 除生成 $ZnSO_4$ 外, 还能回收非金属单质。写出主要反应的离子方程式: _____。

(4) 若将“氧化、调 pH”步骤改为直接用过量的 $NaOH$ 或氨水进行除杂, 该操作是否会对“电解沉积”过程造成影响, _____ (填“是”或“否”), 请说明原因: _____。

(5) “电解沉积”(以惰性材料为电极)中阳极反应式为 _____。航母外壳常镶嵌一些锌块, 这种保护航母的电化学方法叫 _____。

16. (14 分) 吡洛芬(F)是一种消炎镇痛药。一种合成路线如下:



回答下列问题:

(1) A 中官能团名称是 _____; B→C 的反应类型是 _____。

(2) 设计 A→B, C→D 步骤的目的是 _____。

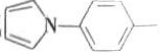
(3) D→E 中 Na_2CO_3 的作用是 _____。

(4) 写出 A→B 的化学方程式: _____。

化学 第 6 页(共 8 页)

(5) 在 B 的芳香族同分异构体中,同时具有下列条件的结构有_____种(不包括立体异构体)。

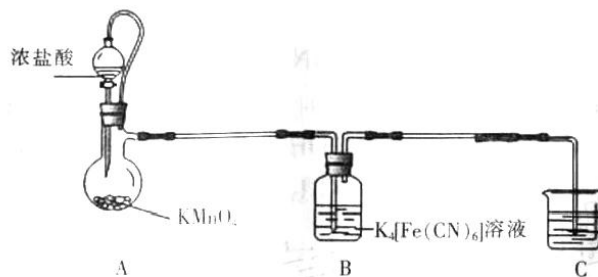
- ① 含 3 种官能团,其中两种是 $-NH_2$ 、 $-CN$;
- ② 能发生银镜反应且含氧官能团直接连接在苯环上;
- ③ 苯环上只有两个取代基且苯环上一溴代物只有 2 种。

(6) 对氯苯胺和 2,3-二溴丁烷为原料合成 , 设计合成路线(其他试剂自选): _____。

提示:共轭二烯烃(如 1,3-丁二烯)在 $30\text{ }^\circ\text{C}$ 左右主要发生 1,4 加成反应,在 $0\text{ }^\circ\text{C}$ 左右主要发生 1,2 加成反应。

17. (15 分) 铁氰化钾 $K_3[Fe(CN)_6]$ 是一种络合物,易溶于水,水溶液带有黄绿色,常用于检验 Fe^{2+} 。某小组拟设计实验制备铁氰化钾并探究其性质。

实验(一)制备铁氰化钾。以亚铁氰化钾为原料采用氧化法制备铁氰化钾,装置如图所示。



(1) 装置 A 中橡胶管的作用是_____。装置 C 中试剂可能是_____。

(2) 装置 B 中化学方程式为_____。

(3) 从装置 B 中分离产品,可采用_____、降温结晶、_____、洗涤、干燥一系列操作。

实验(二)探究 $K_3[Fe(CN)_6]$ 性质。

【资料显示】

配合物在水中能完全电离出外界和内界,例如: $K_3[Fe(CN)_6] \rightleftharpoons 3K^+ + [Fe(CN)_6]^{3-}$ 。

【提出问题】

$[Fe(CN)_6]^{3-}$ 能否电离?

【提出猜想】

猜想 1:不能电离;猜想 2:能部分电离(存在电离平衡);猜想 3:_____。

【设计实验】

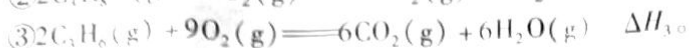
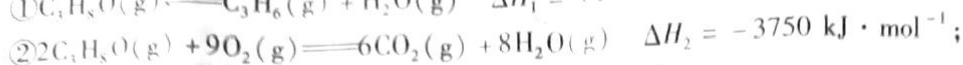
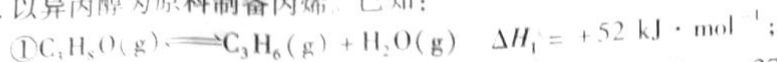
实验	实验操作及现象
①	向浓度均为 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} FeCl_3$ 、 $K_3[Fe(CN)_6]$ 的混合溶液中插入一根无锈铁丝,立即产生蓝色沉淀
②	向 $0.2\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液插入一根无锈铁丝(与①相同),一段时间后,溶液产生蓝色沉淀

(4) 猜想 3 的横线上应填_____,综合上述实验分析,可知:猜想_____成立。

(5) 用方程式和必要的文字分析实验②现象:_____。写出产生蓝色沉淀的离子方程式:_____。

18. (15分) 聚丙烯是生产 N95 口罩和医用无纺布口罩防护服材料, 而丙烯是制造聚丙烯的单体。工业上, 生成丙烯的方法有多种。

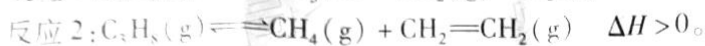
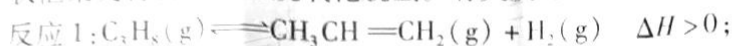
I. 以异丙醇为原料制备丙烯。已知:



(1) ΔH_3 为 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 反应③在 _____ (填“较高”“较低”或“任意”) 温度下能自发进行。

II. 近日, 中国石油大学(华东)代鹏程副教授课题组开发富含硼氧活性位点的热稳定层柱状框架类材料助力丙烷氧化脱氢。有关反应如下:



(3) 向密闭反应器中充入 1 mol C_3H_8 , 发生上述反应 1, 测得平衡时的丙烯的体积分数与温度、压强的关系如图 1 所示。

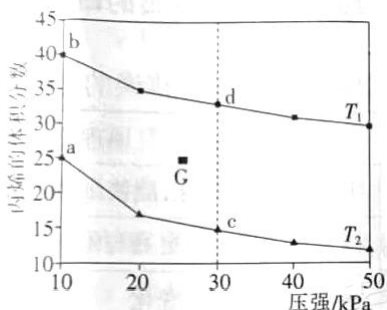


图 1

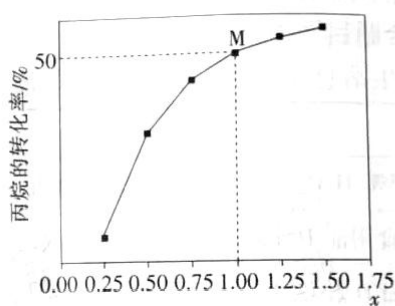


图 2

① 其他条件相同, 增大压强, 丙烯体积分数减小的原因是 _____。

② 已知 G 点为某条件下的平衡状态, 若将 G 点对应反应容器降温同时缩小容器体积使体系压强增大, 重新达到平衡状态可能是图中 a、b、c、d 中的 _____ 点。

③ 下列物理量中, 图中 c 点大于 d 点的是 _____ (填字母)。

- A. 正反应速率
B. 对应温度的平衡常数
C. 逆反应速率
D. 平均摩尔质量

(4) 一定温度下, 若向密闭反应器中充入 1 mol C_3H_8 , 发生上述两个反应, 达到平衡时, 丙烯的体积分数为 40%, 丙烯、乙烯体积之比为 10 : 1, 丙烷的平衡转化率为 _____ (用百分数表示, 结果保留 3 位有效数字)。

(5) 一定温度下, 总压保持为 p 时, 向反应器中充入 N_2 和 C_3H_8 , 发生上述两个反应。测得丙烷平衡转化率与投料比 $x [x = \frac{n(\text{N}_2)}{n(\text{C}_3\text{H}_8)}]$ 的关系如图 2 所示。

① 向反应器充入 N_2 的目的是 _____。

② 该温度下, M 点丙烯的选择性为 $\frac{2}{3}$, 此时反应 1 的平衡常数 K_p 为 _____。

提示: (i) 用分压计算的平衡常数为 K_p , 分压 = 总压 \times 物质的量分数; (ii) 丙烯的选

$$\text{择性} = \frac{n(\text{C}_3\text{H}_6)}{n_{\text{消耗}}(\text{C}_3\text{H}_8)} \times 100\%。$$

2023—2024 学年江西省高三 12 月统一调研测试 化学参考答案

1. 【答案】C

【解析】 H_2O_2 具有氧化性,能使微生物蛋白质变性从而达到杀菌消毒的目的,A 项正确;叔丁基对苯二酚含酚羟基,具有强还原性,易消耗氧气,B 项正确;指示灯、LED 灯发光与电子跃迁释放能量有关,属于物理变化,C 项错误;明矾水解生成氢氧化铝胶体,胶粒吸附和聚沉水中杂质,D 项正确。

2. 【答案】B

【解析】TNT 为 2,4,6-三硝基甲苯,A 项正确;基态硒原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$,简化电子排布式为 $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^2 4p^4$,B 项错误; GeH_4 分子中锗原子价层有 4 个电子对且均为成键电子对,VSEPR 模型和空间构型都是正四面体形,C 项正确;氟化铵是离子化合物,阴、阳离子价层都达到 8 电子结构,D 项正确。

3. 【答案】B

【解析】粗盐提纯并配制一定物质的量浓度的溶液,不需要分液漏斗、锥形瓶,A 项错误;除去乙酸乙酯中的乙酸,可加入饱和碳酸钠溶液,用分液的方法来提纯乙酸乙酯,需要分液漏斗、烧杯,B 项正确;④为酸式滴定管,不能装烧碱,烧碱会腐蚀滴定管活塞,C 项错误;通过蒸馏分离 CH_2Cl_2 和 CCl_4 ,需要用到蒸馏烧瓶、直形冷凝管、锥形瓶等,用不到烧杯,D 项错误。

4. 【答案】A

【解析】HMF 含羟基,HMFAC 含羟基、羧基,它们都是亲水基,能与水形成氢键,A 项正确;HMF、HMFCFA 都是分子构成的物质,熔点由分子间作用力(氢键、范德华力)决定,与键能无关,B 项错误;HMFCFA 中羧基不能与氢气加成,1 mol HMFCFA 最多能与 2 mol H_2 加成,C 项错误;HMF、HMFCFA 分子中五元环具有类似苯环的性质,它们不能与溴发生加成反应,D 项错误。

5. 【答案】B

【解析】在硫酸铜溶液中加入少量氨水,只发生反应: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$,A 项错误;锌锰电池中锌为负极、二氧化锰为正极,在 KOH 溶液中还原产物为 MnOOH ,B 项正确;聚合物的端基占用 1 个水分子,故副产物有 $(n-1)\text{H}_2\text{O}$,C 项错误;该反应方程式未配平且新制氢氧化铜浊液呈碱性,酯基在碱性条件下会水解,D 项错误。

6. 【答案】B

【解析】由食品增味剂可知,M 为碱金属,Z 最外层有 6 个电子,X 最外层有 4 个电子,Y 原子最外层有 5 个电子,R 最外层有 1 个或 7 个电子,结合 R、Z、M 的原子序数之和等于 20,推知:R 为氢元素,X 为碳元素,Y 为氮元素,Z 为氧元素,M 为钠元素。原子半径: $\text{C} > \text{N} > \text{O} > \text{H}$,A 项正确;碳的氢化物种类繁多,当碳原子数多的时候沸点可能比氧的氢化物沸点高,B 项错误;H、N、O 三种元素可形成铵盐如 NH_4NO_3 ,既含离子键又含共价键,C 项正确;硝酸的酸性比碳酸的强,D 项正确。

7. 【答案】D

【解析】苯酚与氢氧化钠反应,羟基表现出酸性,即苯环使羟基活化,易断裂氧氢键,A 项错误;乙醇极性比水弱,导致硫酸四氨合铜晶体溶解度降低,析出晶体,与乙醇易溶于水无关,B 项错误;干冰受热易升华,镁条在 CO_2 中能燃烧,C 项错误;根据氧化还原反应,浅黄色固体为 S,刺激性气味气体是 SO_2 , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 中, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 既表现出氧化性又表现出还原性,D 项正确。

8. 【答案】C

【解析】第一电离能: $\text{N} > \text{O} > \text{C}$,A 项错误;M 中 O、N 提供孤电子对与 Cu(I) 形成配位键,B 项错误;Ph 连接的碳原子均为手性碳原子,1 个 M 中有 4 个手性碳原子,C 项正确;氮的电负性小于氧,D 项错误。

9. 【答案】A

【解析】根据题意可知,“500 °C 焙烧”时发生的反应为 $4\text{LiCoO}_2 + 3\text{SiCl}_4 \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{LiCl} + 4\text{CoCl}_2 + 3\text{SiO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$,该反应中, LiCoO_2 既是氧化剂又是还原剂, SiCl_4 的作用是提供 Cl 元素,A 项错误; SiCl_4 遇水剧烈水解,生成 H_2SiO_3 和 HCl,从而产生大量白雾,B 项正确;“滤饼 1”的主要成分是 $\text{Co}(\text{OH})_2$,C 项正确;根据题意可推知, Li_2CO_3 在水中的溶解度不大,“沉锂”时发生反应的离子方程式为 $2\text{Li}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{Li}_2\text{CO}_3 \downarrow$,D 项正确。

化学 第 1 页(共 4 页)

10. 【答案】D

【解析】观察图示,该装置是原电池。锌极为负极,发生氧化反应;电极 a 中电化学反应为还原反应,说明电极 a 为正极,A 项正确;原电池放电时,电子由负极经外电路流向正极,B 项正确;在化学反应中,DPT 被还原,DPT⁺ 被氧化,C 项正确; $Zn - 2e^- = Zn^{2+}$, $n(Zn) = \frac{13.0\text{ g}}{65\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.2\text{ mol}$, $n(e^-) = 0.4\text{ mol}$, $n(\text{DPT}^+) = \frac{0.4}{x}\text{ mol}$, D 项错误。

11. 【答案】B

【解析】铜极为阴极,电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} + 2e^- = 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$, 逸出氢气,生成了 NaOH,所以溶液 pH 升高,A 项正确;盐酸酸化的硝酸钡溶液含 HNO_3 ,可以氧化低价态硫生成 SO_4^{2-} ,干扰了氧化产物的检验,B 项错误;②中生成了硫,即氯气与硫化氢发生置换反应,证明氯的非金属性比硫的强,C 项正确;假设红色溶液褪色的原因是氯气氧化了硫氰根离子,向褪色后溶液中加入 KSCN 溶液,溶液又变红色,说明假设成立,D 项正确。

12. 【答案】C

【解析】依题意,随着 pH 增大, $c(\text{F}^-)$ 增大, $-\lg c(\text{F}^-)$ 减小,故③代表 $-\lg c(\text{F}^-)$ 与 pH 关系。由 c 点可计算 $K_a(\text{HF}) = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{F}^-)}{c(\text{HF})} = \frac{10^{-2}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 10^{-2.5}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}} = 10^{-3.5}$,由③曲线可知,pH = 3 时 $-\lg c(\text{F}^-) = 1.5$; pH = 4 时, $-\lg c(\text{F}^-) = 0.5$ 。由 a、b 点计算 K_{sp} 分别为 $10^{-10.2}$ 、 $10^{-9.9}$ 。由于 $K_{sp}(\text{MgF}_2) < K_{sp}(\text{CaF}_2)$,所以,①代表 $-\lg c(\text{Mg}^{2+})$ 与 pH 关系,②代表 pH 与 $-\lg c(\text{Ca}^{2+})$ 关系,A 项正确;HF 浓度始终为 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,由 c 点计算 $K_a(\text{HF})$ 。 $K_a(\text{HF}) = 10^{-3.5}$, B 项正确; $K_{sp}(\text{CaF}_2) = 10^{-9.9} = 10^{0.1} \times 10^{-10}$,数量级为 10^{-10} , C 项错误; $\frac{c(\text{Ca}^{2+})}{c(\text{Mg}^{2+})} = \frac{K_{sp}(\text{CaF}_2)}{K_{sp}(\text{MgF}_2)} = 10^{0.3} \approx 2$, D 项正确。

13. 【答案】D

【解析】由图像可知,甲、乙、丙、丁的化学计量数之比为 8 : 15 : 4 : 1,又因为甲既是氧化剂,又是还原剂,说明甲有元素化合价升高,也有元素化合价降低,八种物质中,只有 FeS_2 符合题意,甲代表 FeS_2 。丙、丁是氧化产物,且化学计量数之比为 4 : 1,综合分析,该反应为 $15\text{Ag}_2\text{CO}_3 + 8\text{FeS}_2 + 2\text{KHCO}_3 \xrightarrow{180^\circ\text{C}} 15\text{Ag}_2\text{S} + 4\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 17\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$,丁为 K_2SO_4 ,属于盐类,A 项错误;还原产物为 Ag_2S ,氧化产物为 Fe_2O_3 和 K_2SO_4 ,二者物质的量之比为 3 : 1, B 项错误;甲为 FeS_2 ,96 g FeS_2 的物质的量为 0.8 mol,8 mol FeS_2 完全反应转移 15 mol 电子,则 0.8 mol FeS_2 完全反应转移 1.5 mol 电子, C 项错误;由化学方程式知, D 项正确。

14. 【答案】C

【解析】由题干信息可知, X 原子电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^2$, X 为碳原子。 Y 原子最外层电子排布式为 ns^x , 因为第二电离能与第一电离能之比大于 5, 所以 Y 原子最外层只有 1 个电子, 又因为内层 s、p 电子数之比为 1 : 2, 所以内层电子排布为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$, 所以 Y 为 K 原子。丙可以看成是甲的层间插入钾离子。甲、丙中碳原子都有 1 个自由电子, 它们具有良好导电性, A 项正确;从甲、丙图看出, C 原子形成 3 个键, 采用 sp^2 杂化, B 项正确;选正六边形为单元, K 贡献率为 $\frac{1}{3}$, 不是 $\frac{1}{6}$ (易错点); 1 个单元含钾离子数为 $1 + 6 \times \frac{1}{3} = 3$, 含碳原子数为 24, 化学式为 KC_8 , C 项错误;①晶胞中 C 原子个数等于 $4 \times \frac{1}{6} + 4 \times \frac{1}{12} + 2 \times \frac{1}{3} + 2 \times \frac{1}{6} + 2 \times \frac{1}{2} + 1 = 4$ 。②C 原子之间最近的距离为 a pm, 则晶胞的上下面的边长是 $\sqrt{3}a$ pm, 上下面的面积为 $\sqrt{3}a \times \frac{3}{2}a (\text{pm})^2 = \frac{3\sqrt{3}}{2}a^2 (\text{pm})^2$, 层间距为 b pm, 则晶胞的高度为 2b pm, $V = \frac{3\sqrt{3}}{2}a^2 (\text{pm})^2 \times 2b \text{ pm} = 3\sqrt{3}a^2 b \text{ pm}^3$, 晶体的密度为 $\rho = \frac{4 \times 12 \times 10^{30}}{3\sqrt{3}a^2 b N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, D 项正确。

15. 【答案】(1)1(2分) 四氨合锌离子中配体 NH_3 中 N 原子价层电子无孤电子对, 而游离的 NH_3 分子中 N 原子价层有 1 个孤电子对, 孤电子对对成键电子对排斥力较强, 导致游离的 NH_3 分子中键角小 (答案合理即可, 2 分)
(2)b(1分) c(1分)
(3) $2\text{ZnS} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 2\text{Zn}^{2+} + 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)
【评分细则】方程式反应物或生成物错误, 未配平不得分。
(4)是(1分) 加入过量的 NaOH 或氨水会与 Zn^{2+} 反应生成 ZnO_2^{2-} 或 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, 电沉积锌时较活泼的 Zn^{2+} 可参与反应, ZnO_2^{2-} 、 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 较稳定, 还原较难 (答案合理即可, 2 分)



【评分细则】方程式反应物或生成物错误,未配平不得分,漏掉气体符号扣1分。

牺牲阳极法(1分)

【解析】(1) 锌离子采用 sp^3 杂化,呈正四面体结构,空间结构只有1种(类似二氯甲烷);四氨合锌离子中配体 NH_3 中N原子价层电子无孤电子对,而游离的 NH_3 分子中N原子价层有1个孤电子对,孤电子对对成键电子对排斥力较强,导致游离的 NH_3 分子中键角小。

(2) 碳酸锌分解生成氧化锌,氧化锌与炭发生置换反应生成锌,类似上述“火法”冶炼锌;全湿法既省略了易产生污染气体的焙烧,又得到了具有工业价值的非金属单质,是三者中的最佳方法。

(3) 硫化锌在稀硫酸中与氧气反应生成硫酸锌、硫和水。

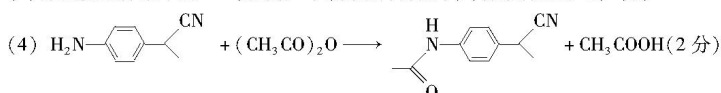
(4) 依题意,根据提示信息,锌酸钠、四氨合锌离子较稳定,电还原比锌离子困难,耗电量较大。

(5) 电解硫酸锌溶液中阳极上水发生氧化生成氧气和 H^+ 。锌与钢铁构成电池,锌为负极,保护钢铁。这种保护法叫作“牺牲阳极法”。

16. 【答案】(1) 氨基、氰基(2分) 取代反应(1分)

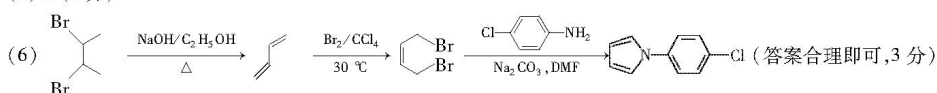
(2) 保护氨基,避免氨基与 Cl_2 反应(2分)

(3) 除去反应体系中的 HCl ,提高产率(或原料转化率)(答案合理即可,2分)



【评分细则】方程式反应物或生成物错误,未配平不得分。

(5) 13(2分)

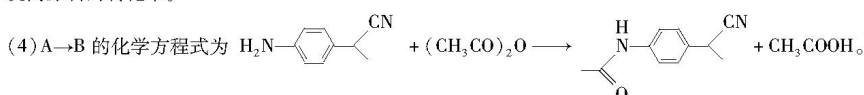


【解析】(1) 由 A 的结构简式可知, A 具有的官能团为氨基和氰基;结合 A、C 的结构简式和反应条件可分析得 B

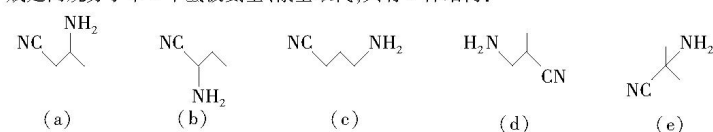
的结构简式为 ,则 B→C 的过程为 Cl 原子取代苯环上的 H 原子,为取代反应。

(2) 观察有关物质结构简式可知,先将氨基转化成酰胺基,后恢复氨基,其设计目的是保护氨基。

(3) D 中氨基与卤代烃发生取代反应,另一产物为氯化氢,碳酸钠吸收氯化氢,促进反应正向进行,提高了产率,提高原料的转化率。



(5) 依题意,醛基连接在苯环上,另一个取代基在苯环对位。B 分子中减去氨基、氰基,还有 3 个碳原子,可以看成是丙烷分子中 2 个氢被氨基、氰基取代,共有 5 种结构:



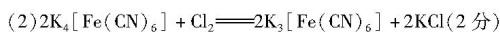
1 个碳氢键被取代,分别有 3、3、3、3、1 种,共有 13 种。

(6) 设计思路:第 1 步,2,3-二溴丁烷发生消去反应生成 1,3-丁二烯;第 2 步,1,3-丁二烯发生 1,4 加成反应,生成 1,4-二溴-2-丁烯,然后与对氯苯胺发生取代反应生成目的产物。

17. 【答案】(1) 平衡气压,使盐酸顺利滴下(答案合理即可,2分)

NaOH 溶液(2分)

【评分细则】写“KOH 溶液”等合理答案也得分。

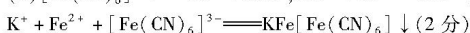


【评分细则】方程式反应物或生成物错误,未配平不得分。

(3) 蒸发浓缩(1分) 过滤(1分)

(4) 能完全电离(1分) 2(2分)

(5) $[Fe(CN)_6]^{3-} \rightleftharpoons Fe^{3+} + 6CN^-$, $2Fe^{3+} + Fe \rightleftharpoons 3Fe^{2+}$, 促进平衡向右移动,生成蓝色沉淀(答案合理即可,2分)



【评分细则】方程式反应物或生成物错误,未配平不得分,漏掉沉淀符号扣1分。

【解析】(1) 橡胶管将分液漏斗与烧瓶连通,起平衡气压作用。

(2) 氯气作氧化剂,还原产物为氯化钾。

(3) 采用降温结晶法提取产品。

(4) 若 $[Fe(CN)_6]^{3-}$ 不能电离,实验②应无明显现象;若能完全电离,实验②现象应与实验①相同,立即产生蓝色沉淀;而实验②现象为一段时间后,产生蓝色沉淀,说明 $[Fe(CN)_6]^{3-}$ 部分电离,猜想2成立。

(5) 铁丝与铁离子发生氧化还原反应生成亚铁离子,铁离子浓度减小,导致平衡向右移动。

18. 【答案】(1) -3854(2分)

(2) 任意(1分)

(3) ①反应1的正反应是气体分子数增大反应,其他条件不变,增大压强,平衡逆向移动(2分)

② c(2分)

③ D(2分)

(4) 78.6%(2分)

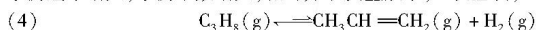
(5) ①减小反应体系分压,平衡向右移动,提高丙烷转化率(2分)

② $\frac{4}{45}p$ (2分)

【解析】(1) 根据盖斯定律, $\textcircled{2} - \textcircled{1} \times 2 = \textcircled{3}$, $\Delta H_3 = (-3750 - 52 \times 2) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -3854 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 根据 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$, 反应③ $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$, 则 $\Delta G < 0$, 该反应在任意温度下能自发进行。

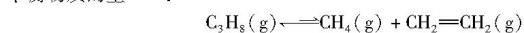
(3) ①反应1的正反应是气体体积分数增大的反应,其他条件不变,增大压强,平衡逆向移动,丙烯体积分数减小;②降温,丙烯体积分数减小;加压,平衡向左移动,丙烯体积分数减小,故新平衡向c点迁移;③升温,正、逆平衡速率增大;平衡常数增大;相对分子质量减小,D项正确;



起始物质的量/mol: 1 0 0

变化物质的量/mol: 10x 10x 10x

平衡物质的量/mol: 1-11x 10x 10x



起始物质的量/mol: 1 0 0

变化物质的量/mol: x x x

平衡物质的量/mol: 1-11x x x

平衡时总物质的量: $1 + 11x$, 有 $\frac{10x}{11x+1} = 40\%$, $11x = \frac{11}{14}$, 丙烷的平衡转化率 = $\frac{11}{14} \approx 78.6\%$ 。

(5) 通入氮气,保持总压不变时反应体系分压减小,平衡正移,提高反应物转化率。根据M点数据,丙烷转化率为50%,丙烯选择性为 $\frac{2}{3}$,根据原子守恒可知,取1 mol C_3H_8 和1 mol N_2 。计算:平衡体系中,0.5 mol C_3H_8 、

$\frac{1}{3}$ mol C_3H_6 、 $\frac{1}{3}$ mol H_2 、 $\frac{1}{6}$ mol CH_4 和 $\frac{1}{6}$ mol C_2H_4 ,1 mol N_2 。总物质的量:2.5 mol。 $p(C_3H_8) = \frac{5}{25}p = \frac{1}{5}p$,

$$p(C_3H_8) = p(H_2) = \frac{2}{15}p, \text{反应1的平衡常数 } K_p = \frac{\frac{2}{15}p \times \frac{2}{15}p}{\frac{1}{5}p} = \frac{4}{45}p。$$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

