

绝密★启用前

2021 年湖北省新高考联考协作体高三起点考试

化学试卷

命题学校:孝感高中 命题教师:彭晓玲 罗华荣 张小红 审题学校:襄阳市一中

考试时间:2021 年 9 月 7 日下午 试卷满分:100 分

★祝考试顺利★

注意事项:

1. 答题前,先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上,并将准考证号条形码粘贴在答题卡的指定位置。
2. 选择题的作答:每小题选出答案后,用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答:用黑色签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 保持卡面清洁,不要折叠、不要弄破、弄皱,不准使用涂改液、修正带、刮纸刀。
5. 可能用到的相对原子质量:H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 Al-27
Cl-35.5 Fe-56 Cu-64 Zn-65

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. 高分子材料在生产生活中应用广泛。下列说法正确的是
A. 废弃的聚乙烯塑料属于白色垃圾,不可降解,能使溴水褪色
B. “奋斗者号”潜水器使用的固体浮力材料,由空心玻璃微球填充高强树脂制成,属于复合材料
C. 棉、麻、毛、丝燃烧的产物均为 CO_2 和 H_2O
D. 塑料、有机玻璃、光导纤维、碳纤维都是有机高分子材料
2. 某恒星内部发生的一种核反应为 ${}^{2+1}\text{X} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{\text{A}}_{\text{Z}}\text{Y} + {}^1_1\text{H}$, X、Y 为短周期元素, X 的周期数是族序数的 3 倍。下列说法错误的是
A. $1\text{mol } {}^{\text{A}}_{\text{Z}}\text{Y}$ 含 14mol 中子
B. 最高价氧化物对应水化物的碱性: $\text{X} > \text{Y}$
C. X 的氧化物均只含离子键
D. X、Y 均在元素周期表的 s 区
3. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是
A. 所含共价键数均为 $0.4N_A$ 的白磷(P_4)和甲烷的物质的量相等
B. 16.25g FeCl_3 水解形成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子数为 $0.1N_A$
C. $1\text{L } 0.5\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Al}_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_4$ 溶液中阳离子数目大于 $1.5N_A$
D. 电解精炼铜时,若阴极得电子数为 $2N_A$,则阳极质量减少 64g

湖北省新高考联考协作体高三起点考·化学试卷 第 1 页(共 8 页)

1

官方微信公众号: zizzsw

官方网站: www.zizzs.com

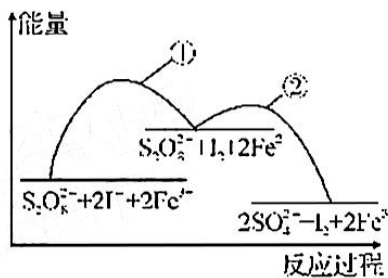
咨询热线: 010-5601 9830

微信客服: zizzs2018

4. 下列指定反应的离子方程式正确的是
- A. 向碳酸氢铵溶液中加入足量氢氧化钠溶液： $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- B. NaAlO_2 溶液中通入过量 CO_2 ： $2\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-}$
- C. 向 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中加入过量的 HI 溶液： $2\text{NO}_3^- + 8\text{H}^+ + 6\text{I}^- \longrightarrow 3\text{I}_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- D. 过量 Fe 和稀 HNO_3 的反应： $3\text{Fe} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$
5. 短周期元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大，X、W 同主族且 X 是短周期原子半径最小的主族元素，Z 无最高正价，四种元素组成的一种化合物的结构为 $\text{W}^+ \left[\begin{array}{c} \text{Z} \\ | \\ \text{Z}-\text{Y}-\text{Z}-\text{X} \end{array} \right]^-$ 。

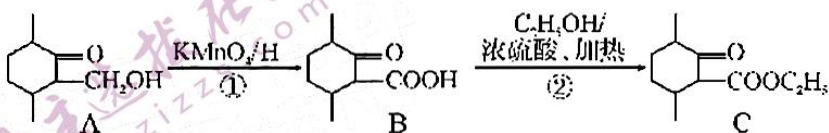
下列说法错误的是

- A. X、Y、Z 三种元素只能形成一种酸
- B. X、Z 形成的一种化合物分子中存在极性键和非极性键
- C. Y 的最简单氢化物的空间构型为正四面体
- D. $\text{W} \left[\begin{array}{c} \text{Z} \\ | \\ \text{Z}-\text{Y}-\text{Z}-\text{X} \end{array} \right]^-$ 的水溶液显碱性
6. 已知反应 $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) + 2\text{I}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq})$ ，若向该溶液中加入含 Fe^{3+} 的某溶液，反应机理如图所示。下列有关该反应的说法错误的是



- ① $2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 2\text{I}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{I}_2(\text{aq}) + 2\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$
- ② $2\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 2\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
- A. 反应①和反应②相比，反应②更容易发生
- B. Fe^{3+} 是该反应的催化剂
- C. 增大 Fe^{3+} 的浓度，能够加快反应速率
- D. 若不加 Fe^{3+} ，正反应的活化能比逆反应的活化能大

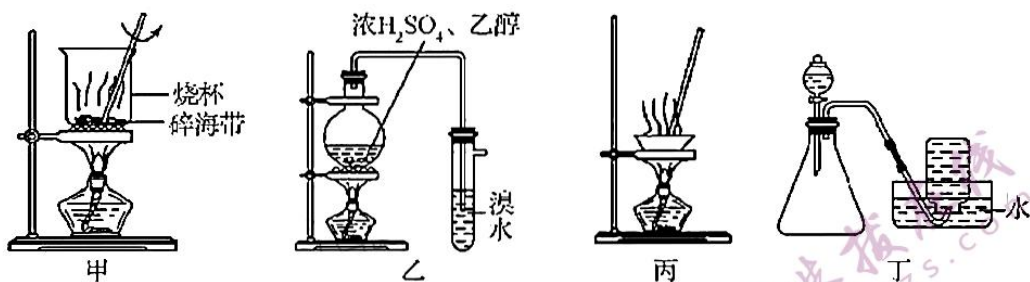
7. 有机物 C (CC1=CC(=O)C(C)C1C(=O)OCC) 是一种治疗心血管疾病药物的重要中间体，可通过下列途径合成：



下列说法正确的是

- A. A 中所有碳原子可能共面
- B. B 中含有 3 个手性碳原子
- C. 1 mol C 可与 2 mol H_2 发生加成反应
- D. C 可发生氧化、加成、取代、消去反应

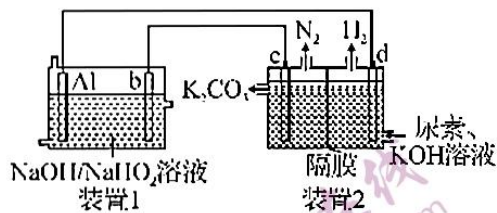
8. 用下列装置能达到实验目的的是



- A. 用装置甲灼烧碎海带
B. 用装置乙制备乙烯并检验乙烯
C. 用装置丙蒸发 FeCl_3 溶液得到 FeCl_3 固体
D. 用装置丁使 Cu 和稀硝酸反应制取 NO
9. CrSi 、 Ge-GaAs 、 ZnGeAs_2 和碳化硅都是重要的半导体化合物, 下列说法错误的是
- A. 基态铬原子的价电子排布式为 $3d^5 4s^1$
B. Ge-GaAs 中元素 Ge 、 Ga 、 As 的第一电离能由大到小的顺序为 $\text{As} > \text{Ga} > \text{Ge}$
C. ZnGeAs_2 中元素 Zn 、 Ge 、 As 的电负性由大到小的顺序为 $\text{As} > \text{Ge} > \text{Zn}$
D. 碳化硅属于原子晶体, 其熔沸点均大于晶体硅
10. 目前研究比较热门的 $\text{Al-H}_2\text{O}_2$ 电池, 其电池总反应为 $2\text{Al} + 3\text{HO}_2^- \rightleftharpoons 2\text{AlO}_2^- + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O}$ 。现以 $\text{Al-H}_2\text{O}_2$ 电池电解尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ 的碱性溶液制备氢气(装置 2 中隔膜仅阻止气体通过, b 、 c 、 d 均为惰性电极)。


下列说法正确的是

- A. Al 为负极, c 为阴极
B. 装置 1 中 OH^- 移向电极 b
C. 电极 c 的电极反应式为 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - 6e^- + 8\text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{N}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$
D. 通电一段时间后, 若 Al 电极的质量减轻 5.4g , 则 d 电极产生 H_2 6.72L 。



11. 下列有关实验操作、现象和结论都正确的是

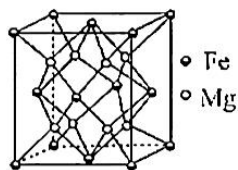
选项	实验操作和现象	结论
A.	向蔗糖溶液中加入几滴稀硫酸, 水浴加热, 然后加入银氨溶液, 加热, 无银镜出现	蔗糖未水解
B.	向稀溴水中加入苯, 充分振荡、静置, 水层几乎无色	苯与溴水发生了取代反应
C.	测定等浓度的 Na_2CO_3 和 Na_2SO_3 溶液的 pH, 前者 pH 比后者大	非金属性: $\text{S} > \text{C}$
D.	取 $3\text{mL } 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KI}$ 溶液, 加入 $2\text{mL } 0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液, 萃取分液后, 向水层中滴入 KSCN 溶液, 溶液变成红色	Fe^{3+} 和 I^- 所发生的反应为可逆反应

12. 吡啶()的结构与苯相似,分子内存在大 π 键,与水能以任意比例互溶。

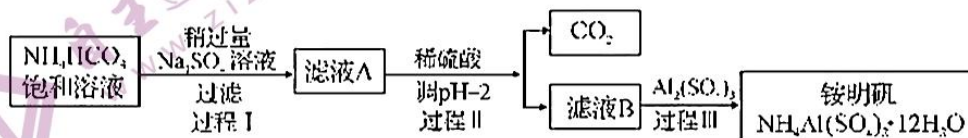
已知:分子中的大 π 键可用符号 Π_m^n 表示,其中 m 代表参与形成大 π 键的原子数, n 代表参与形成大 π 键的电子数(如苯分子中的大 π 键可表示为 Π_6^6)。下列关于吡啶的说法错误的是

- A. 其熔点主要取决于吡啶分子间作用力的大小
 - B. 分子内的大 π 键可表示为 Π_5^6
 - C. 分子中 C、N 原子的杂化方式均为 sp^2 杂化
 - D. 吡啶分子具有高水溶性与吡啶分子内氮原子和水形成的氢键有关
13. 铁镁合金是目前已发现的储氢密度最高的储氢材料之一,其晶胞结构如图所示。储氢时, H_2 分子在晶胞的体心和棱的中心位置,且最近的两个氢分子之间的距离为 a nm, N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 该合金储氢后晶体的化学式为 Fe_2MgH_2
- B. 该晶胞中 Fe 的配位数为 4
- C. 该晶胞中,与铁原子等距离且最近的铁原子有 12 个
- D. 储氢后晶体的密度为 $\frac{416}{(\sqrt{2}a \times 10^{-7})^3 N_A} g \cdot cm^{-3}$

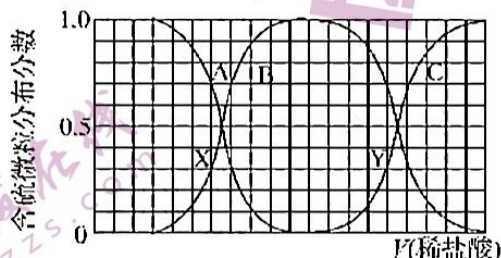


14. 铵明矾 $[NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ 是分析化学常用基准试剂,其制备过程如下:



下列说法错误的是

- A. 过程 I 过滤可得到 $NaHCO_3$ 晶体
 - B. 过程 II 加入稀硫酸的目的是为了除去滤液 A 中混有的 $NaHCO_3$ 杂质
 - C. 铵明矾能析出是因为其溶解度比 $(NH_4)_2SO_4$ 、 $Al_2(SO_4)_3$ 的均小
 - D. 向铵明矾溶液中逐滴加入 $NaOH$ 溶液并加热,依次观察到的现象为:先有刺激性气味气体逸出,接着有白色沉淀生成,最后白色沉淀溶解
15. 向等物质的量浓度 Na_2S 、 $NaOH$ 混合溶液中滴加稀盐酸至过量。其中含硫各微粒 (H_2S 、 HS^- 、 S^{2-}) 的分布分数(平衡时某微粒的浓度占各种微粒浓度之和的分数)与滴加盐酸体积的关系如图所示(忽略滴加过程 H_2S 气体的逸出)。下列说法正确的是



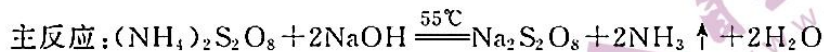
- A. X 点对应溶液中: $c(Na^+) > 3[c(H_2S) + c(HS^-) + c(S^{2-})]$
- B. 若知 Y 点处的 pH, 可计算出 $K_{a_2}(H_2S)$
- C. 已知 $NaHS$ 溶液呈碱性, 若向 $NaHS$ 溶液中加入 $CuSO_4$ 溶液至恰好完全反应, 所得溶液呈强酸性
- D. X、Y 点对应溶液中水的电离程度大小关系为: $X < Y$

二、非选择题:本题共 4 小题,共 55 分。

16. (14 分)氰化钠(NaCN)是一种重要的基本化工原料,用于基本化学合成、电镀、冶金和有机合成医药、农药,同时也是一种剧毒物质,一旦泄漏需要及时处理。一般可以通过喷洒双氧水或过硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$)溶液来处理,以减轻环境污染。

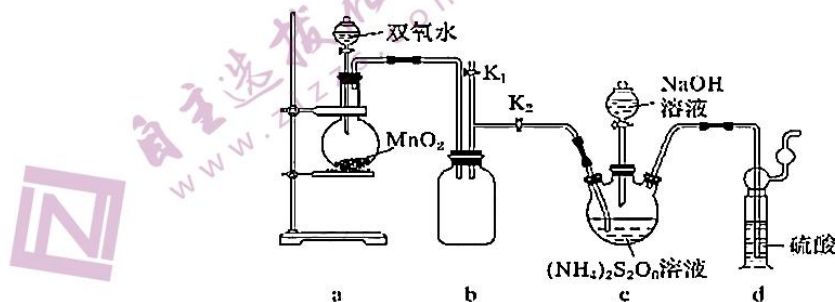
I. NaCN 用双氧水处理后,产生一种酸式盐和一种能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体,该反应的离子方程式是_____。

II. 工业制备过硫酸钠的反应原理如下:



某化学小组利用上述原理在实验室制备过硫酸钠,并用过硫酸钠溶液处理含氰化钠废水。

【实验一】实验室通过下图所示装置制备 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 。



(1)装置 c 中盛放 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 溶液的仪器名称是_____。

(2)装置 a 中反应产生的气体需要持续通入装置 c 的原因是_____,为控制其通入速率,可采取的有效措施为_____ (答一条)。

(3)上述装置中还需补充的实验仪器或装置有_____ (填字母)。

- A. 温度计 B. 水浴加热装置 C. 洗气瓶 D. 玻璃棒

【实验二】测定用过硫酸钠溶液处理后的废水中氰化钠的含量。

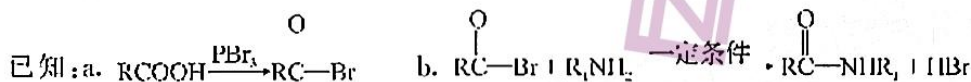
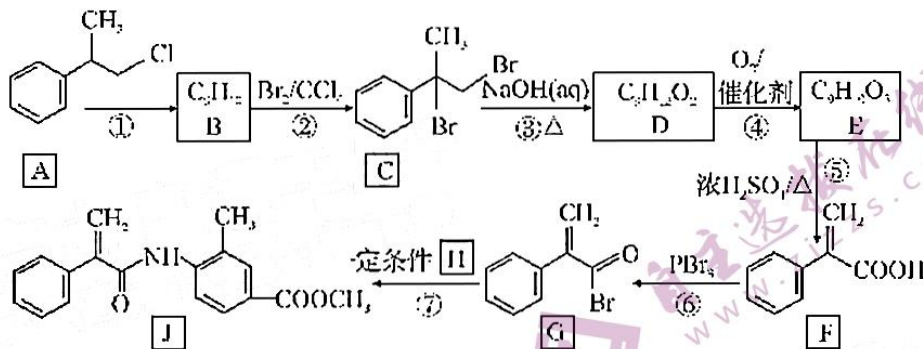
已知: $\text{Ag}^+ + 2\text{CN}^- \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$, $\text{Ag}^+ + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{AgI} \downarrow$, AgI 呈黄色,且 CN^- 优先与 Ag^+ 反应。

实验如下:取 1L 处理后的 NaCN 废水,浓缩为 10.00mL 置于锥形瓶中,并滴加几滴 KI 溶液作指示剂,用 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的标准 AgNO_3 溶液滴定,消耗 AgNO_3 溶液的体积为 10.00mL。

(4)滴定终点的现象是_____。

(5)处理后的废水中氰化钠的浓度为_____ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

17. (14分) 有机合成的一项重要应用就是进行药物合成, 化合物J是一种治疗癌症的药, 一种合成路线如下:



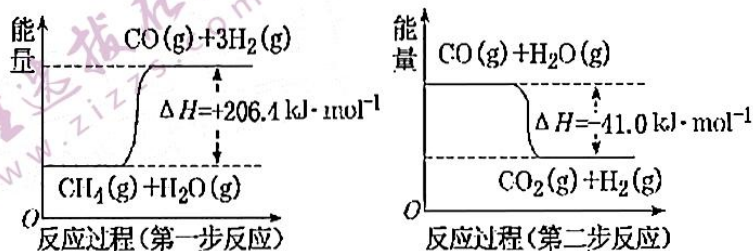
回答下列问题:

- 反应①的反应条件是_____。
- 反应①的化学方程式是_____。
- E的含氧官能团名称是_____。
- 反应⑤的反应类型是_____。
- H的结构简式是_____。
- X与F互为同分异构体, X结构中含苯环和羟基, 且能发生银镜反应, 但羟基不能连接在碳碳双键碳原子上, 除苯环外不含其他环状结构, 符合条件的X的结构共_____种。

(7) 4-乙酰胺基苯甲醛 ($\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO}$) 用于医药生产, 它也是其他有机合成的原料。试设计用乙醛和对氨基苯甲醛 ($\text{NH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO}$) 制备 $\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CHO}$ 的合成路线: _____。(其他无机试剂任选)

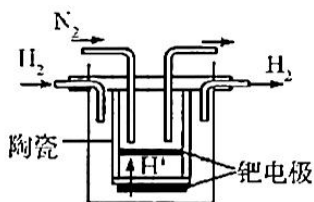
18. (14分) 自从1902年德国化学家哈伯研究出合成氨的方法以来, 氨在工农业生产中应用广泛, 可由 N_2 、 H_2 合成 NH_3 。

(1) 天然气蒸汽转化法是目前获取原料气中 H_2 的主流方法。 CH_4 经过两步反应完全转化为 H_2 和 CO_2 , 其能量变化示意图如下:

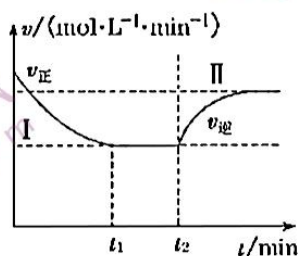


结合图像, 写出 1mol CH_4 通过蒸汽转化为 CO_2 和 H_2 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

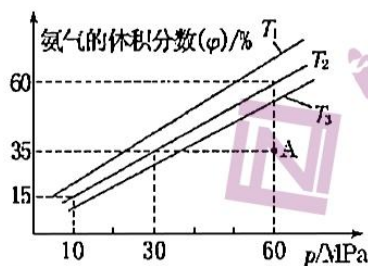
- (2) 20 世纪末, 科学家采用高质子导电性的 SCY 陶瓷(能传递 H^+) 为介质, 用吸附在它内外表面上的金属钨多晶薄膜作电极, 通过电解实现高温常压下的电化学合成氨。其示意图如图所示, 阴极的电极反应式为_____。



- (3) 甲小组模拟工业合成氨在一恒温恒容的密闭容器中发生反应: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $\Delta H < 0$ 。 t_1 min 时达到平衡, 在 t_2 min 时改变某一条件, 其反应过程如图所示, 下列说法正确的是_____。

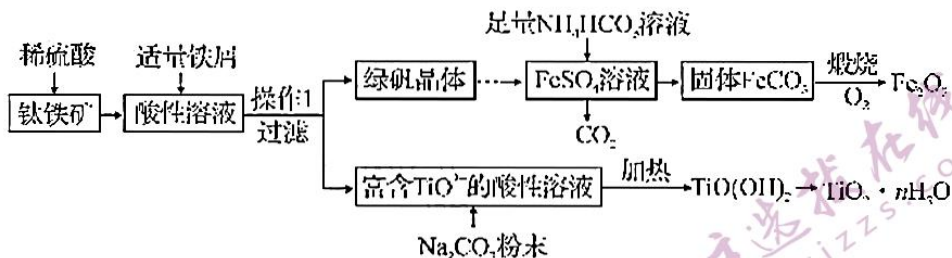


- A. t_2 min 时改变的条件可以是向密闭容器中加 N_2
 B. I、II 两过程达到平衡时, NH_3 的体积分数: $\varphi(I) < \varphi(II)$
 C. I、II 两过程达到平衡的标志可以是混合气体的平均相对分子质量不再发生变化
 D. I、II 两过程达到平衡时, 平衡常数: $K_I < K_{II}$
- (4) 乙小组模拟不同条件下的合成氨反应, 向容器中充入 3mol N_2 和 9mol H_2 , 不同温度下平衡混合物中氨气的体积分数与总压强(p)的关系如图。



- ① T_1 、 T_2 、 T_3 由大到小的排序为_____。
 ② 在 T_2 、60MPa 条件下, A 点 $v_{正}$ _____ $v_{逆}$ (填“>”“<”或“=”), 理由是_____。
 ③ 计算 T_2 、60MPa 平衡体系的平衡常数 K_p = _____ MPa^{-2} 。(用平衡分压代替平衡浓度计算, 分压 = 总压 × 物质的量分数, 结果保留两位有效数字)

19. (13分) 铁红(Fe_2O_3)和钛白粉(TiO_2)均为重要的墙面装修颜料。一种利用钛铁矿(主要成分为 FeTiO_3 ,还含有少量 Fe_2O_3)联合生产铁红和钛白粉的工艺流程如图所示:



回答下列问题:

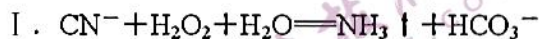
- (1) 为加快钛铁矿在稀硫酸中的溶解,可采取的措施有_____ (任写一种)。
- (2) 操作 1 为_____。
- (3) FeSO_4 溶液与 NH_4HCO_3 溶液反应的离子方程式是_____,该反应温度应控制在 $35\text{ }^\circ\text{C}$ 以下,其原因是_____。
- (4) 固体 FeCO_3 在空气中煅烧生成 Fe_2O_3 ,该反应的化学方程式为_____。
- (5) 富含 TiO^{2+} 的溶液加热可生成 $\text{TiO}(\text{OH})_2$ 沉淀,该反应的离子方程式为_____。
- (6) 已知 $K_{sp}(\text{FeCO}_3) = 3.0 \times 10^{-11}$, $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_2] = 8.0 \times 10^{-16}$,常温时,在生成的 FeCO_3 达到沉淀溶解平衡的溶液中,测得溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-}) = 1.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, pH 为 8,则所得的 FeCO_3 中_____ $\text{Fe}(\text{OH})_2$ (填“含”或“不含”)。

2021 年湖北省新高考联考协作体高三起点考试 高三化学参考答案

一、选择题：

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

16. (14分, 每空2分)



II. (1) 三颈烧瓶

(2) 将产生的氨气及时排除, 防止发生副反应 通过控制分液漏斗的活塞控制双氧水的加入量, 从而控制气体通入速率

(3) AB

(4) 滴入最后一滴标准硝酸银溶液, 锥形瓶中溶液恰好产生黄色沉淀, 且半分钟内沉淀不消失

(5) 0.98

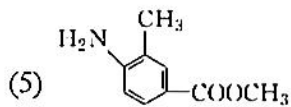
17. (14分, 每空2分)

(1) NaOH、乙醇、加热

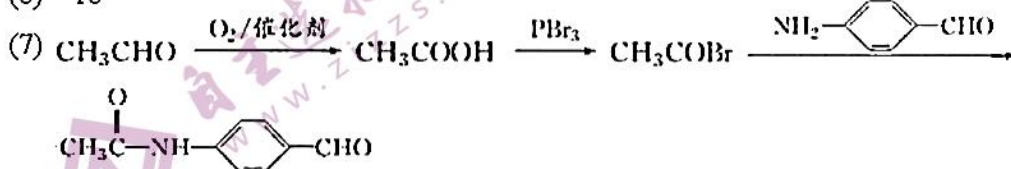


(3) 羟基、羧基

(4) 消去反应

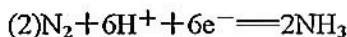


(6) 16



18. (14分, 每空2分)

(1) +165.4



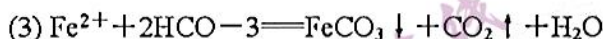
(3) AC

(4) ① $T_3 > T_2 > T_1$ ② > 在 T_2 、60 MPa 时, A 点 NH_3 的体积分数小于平衡时 NH_3 的体积分数, 此时反应正向进行最终建立平衡状态, 所以 $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$ ③ 0.037

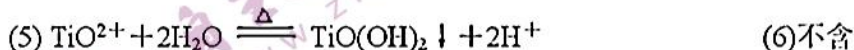
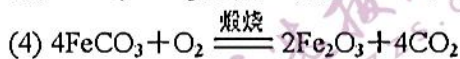
19. (13分, 除标注外, 其余每空2分)

(1) 将钛铁矿粉碎、升高温度、使用浓度较大的稀硫酸等(任写一种) (1分)

(2) 蒸发浓缩、冷却结晶



减少 NH_4HCO_3 分解、减少 Fe^{2+} 水解



试题解析

1. 答案: B 【解析】聚乙烯分子结构中无碳碳双键, 不能使溴水褪色, 故 A 错误;

“奋斗者号”潜水器使用的固体浮力材料, 由空心玻璃微球填充高强树脂制成, 是由多种材料混合成具有特殊功能的材料, 属于复合材料, 故 B 正确; 毛、丝属于蛋白质, 燃烧的产物为 N_2 、 CO_2 和 H_2O , 故 C 错误; 光导纤维成分为二氧化硅, 不属于有机高分子材料, 故 D 错误。

2. 答案: C 【解析】X、Y 为短周期元素, X 的周期数是族序数的 3 倍, 推出 X 为 Na、Y 为 Mg, $1\text{mol } {}_p^m\text{Y}$ 含 14mol 中子, 故 A 正确; 最高价氧化物对应水化物的碱性: $\text{NaOH} > \text{Mg}(\text{OH})_2$, 故 B 正确; Na_2O_2 中含离子键和非极性共价键, 故 C 错误; Na、Mg 价电子排布式分别为 $3s^1$ 、 $3s^2$, 均在元素周期表的 s 区, 故 D 正确。

3. 答案: C 【解析】 1mol 白磷(P_4)含共价键数为 $6N_A$, 1mol 甲烷含共价键数为 $4N_A$, 含共价键数均为 $0.4N_A$ 的白磷(P_4)和甲烷的物质的量之比为 2: 3, 故 A 错误; $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的粒子集合体, 16.25gFeCl_3 水解形成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体粒子数小于 $0.1N_A$, 故 B 错误; $\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$, $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$, $1\text{L} 0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{Al}_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_4$ 溶液中阳离子数目大于 $1.5N_A$, 故 C 正确; 电解精炼铜时, 若阴极得电子数为 $2N_A$, 则阳极失去电子数也为 $2N_A$, 但阳极失去电子的金属除了铜, 还有铁、锌等其他金属, 质量不是 64g , 故 D 错误。

湖北省新高考联考体高三化学参考答案 (共 8 页) 第 2 页

4. 答案: D 【解析】向碳酸氢铵溶液中加入足量氢氧化钠溶液, 离子方程式应为: $\text{NH}_4^+ + \text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$, 故 A 错误; NaAlO_2 溶液中通入过量 CO_2 , 离子方程式应为: $\text{AlO}_2^- + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{HCO}_3^-$, 故 B 错误; 向 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中加入过量的 HI 溶液, 除了要考虑 HNO_3 与 I^- 的反应, 还要考虑 Fe^{3+} 与 I^- 的反应, 故 C 错误; 过量 Fe 和稀 HNO_3 的反应, Fe 只能氧化为 Fe^{2+} , 离子方程式应为: $3\text{Fe} + 8\text{H}^+ + 2\text{NO}_3^- \rightarrow 3\text{Fe}^{2+} + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$, 故 D 正确。

5. 答案: A 【解析】X 是短周期原子半径最小的主族元素, X 为 H, 根据四种元素组成的一种化合物的结构

$$\text{W}^+ \left[\begin{array}{c} \text{Z} \\ \parallel \\ \text{Z}-\text{Y}-\text{Z}-\text{X} \end{array} \right]^-$$
 以及 Z 无最高正价, 推出 Y 为 C, Z 为 O, W 为 Na, C、H、O 三种元素可形成多种有机羧酸, 故 A 错误; X、Z 可形成 H_2O_2 , 分子中存在极性键和非极性键, 故 B 正确; Y 的最简单氢化物为 CH_4 , 空间构型为正四面体, 故 C 正确; NaHCO_3 溶液显碱性, 故 D 正确。

6. 答案: D 【解析】反应②比反应①活化能低, 反应②更容易发生, 故 A 正确; Fe^{3+} 在反应①中被消耗生成中间产物 Fe^{2+} , 在反应②中 Fe^{2+} 消耗又生成了 Fe^{3+} , Fe^{3+} 是该反应的催化剂, 故 B 正确; 增大 Fe^{3+} 的浓度, 能够加快反应①的速率, 反应①决定整个反应的快慢, 故 C 正确; 无论是否加 Fe^{3+} , 该反应为放热反应, 正反应的活化能比逆反应的活化能小, 故 D 错误。

7. 答案: B 【解析】A 中部分碳原子连 4 个价键, 其中 3 个与碳原子相连, 形成四面体构型, 不可能所有碳原子共面, 故 A 错误; B 中有 3 个碳原子连 4 个价键, 且所连 4 个原子或原子团不相同, 则 B 含有 3 个手性碳原子, 故 B 正确; 酯基不能与 H_2 加成, 1mol C 与 H_2 发生加成反应可消耗 1mol H_2 , 故 C 错误; C 不能发生消去反应, 故 D 错误。

8. 答案: D 【解析】灼烧碎海带应在坩埚中进行, 故 A 错误; 装置乙制备的乙烯中含有 SO_2 , 会对乙烯的检验造成干扰, 需用 NaOH 溶液除去再检验, 且 B 中无温度计, 故 B 错误; 蒸发 FeCl_3 溶液会促进其水解为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$, 无法得到 FeCl_3 固体, 故 C 错误; 用 Cu 和稀硝酸反应制取 NO, 并用排水法收集, 故 D 正确。

9. 答案: B 【解析】基态铬原子的价电子排布式为 $3d^5 4s^1$, 故 A 正确; Ge、Ga、As 的第一电离能由大到小的顺序应为 $\text{As} > \text{Ge} > \text{Ga}$, 故 B 错误; Zn、Ge、As 的电负性由大到小的顺序为 $\text{As} > \text{Ge} > \text{Zn}$, 故 C 正确; 碳化硅、晶体硅均属于原子晶体, 键能 $\text{Si}-\text{C} > \text{Si}-\text{Si}$, 熔沸点碳化硅大于晶体硅, 故 D 正确。

10. 答案: C【解析】Al 为负极, c 为阳极, 故 A 错误; 装置 1 中 OH^- 为阴离子, 应移向原电池的负极 Al, 故 B 错误; 电极 c 的电极反应式为 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 - 6\text{e}^- + 8\text{OH}^- = \text{CO}_2 + 3\text{N}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$, 故 C 正确; 未强调标准状况下 H_2 的体积为 6.72L, 故 D 错误。

11. 答案: D【解析】向蔗糖溶液中加入几滴稀硫酸水解得到葡萄糖, 应先加入 NaOH 溶液使其显碱性, 再加入银氨溶液检验葡萄糖的生成, 故 A 错误; 苯与液溴, 以 FeBr_3 作催化剂才能发生取代反应, 故 B 错误; 最高价含氧酸酸性越强, 非金属性越强, H_2SO_3 不是最高价含氧酸, 故 C 错误; $3\text{mL} 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{KI}$ 溶液与 $2\text{mL} 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液混合反应, $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{I}_2$, Fe^{3+} 不足, 萃取分液后, 向水层中滴入 KSCN 溶液, 溶液变成红色, 说明存在 Fe^{3+} , 则 Fe^{3+} 和 I^- 所发生的反应为可逆反应, 故 D 正确。

12. 答案: B【解析】吡啶为分子晶体, 其熔点主要取决于吡啶分子间作用力的大小, 故 A 正确; 吡啶的大 π 键应表示为 Π_6^2 , 故 B 错误; 吡啶分子中 C、N 原子的杂化方式均为 sp^2 杂化, 故 C 正确; 吡啶分子具有高水溶性与吡啶分子内氮原子和水形成的氢键有关, 故 D 正确。

13. 答案: C【解析】该合金储氢后晶体的化学式为 FeMg_2H_2 , 故 A 错误; 该晶胞中 Fe 的配位数为 8, 故 B 错误; 该晶胞中与铁原子等距离且最近的铁原子有 12 个, 故 C 正确; 该铁镁晶体的密度为 $\frac{416}{(\sqrt{2}a \times 10^{-7})^3 N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 而不是储氢后晶体的密度, 故 D 错误。

14. 答案: D【解析】 $2\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{NaHCO}_3 \downarrow$, 过程 I 过滤可得到 NaHCO_3 晶体, 故 A 正确; 滤液 A 过滤出 NaHCO_3 晶体, 滤液为 NaHCO_3 饱和溶液, 过程 II 加入稀硫酸可除去滤液 A 中混有的 NaHCO_3 杂质, 故 B 正确; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 的混合溶液通过蒸发浓缩、冷却结晶、过滤可得到铵明矾, 是因为其溶解度比 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 的小, 故 C 正确; 向铵明矾溶液中逐滴加入 NaOH 溶液并加热, 依次观察到的现象应为: 先有白色沉淀生成, 接着有刺激性气味气体逸出, 最后白色沉淀溶解, 故 D 错误。

15. 答案: C【解析】向等物质的量浓度 Na_2S 、NaOH 混合溶液中滴加稀盐酸, 由物料守恒知, 无论所加盐酸为多少, 均有 $c(\text{Na}^+) = 3[c(\text{H}_2\text{S}) + c(\text{HS}^-) + c(\text{S}^{2-})]$, 故 A 错误; 若知 X 点处的 pH, 可计算出 $K_{a2}(\text{H}_2\text{S})$, 若知 Y 点处的 pH, 可计算出 $K_{a1}(\text{H}_2\text{S})$, 故 B 错误; 若向 NaHS 溶液中加入 CuSO_4 溶液至恰好完全反应, 反应离子方程式为: $\text{HS}^- + \text{Cu}^{2+}$

$\text{—CuS} \downarrow + \text{H}^+$, 所得溶液呈强酸性, 故 C 正确; X 点为 Na_2S 、 NaHS 、 NaCl 的混合溶液, Y 点为 H_2S 、 NaHS 、 NaCl 的混合溶液, 可水解盐促进水的电离, 弱酸抑制水的电离, X、Y 点对应溶液中水的电离程度大小关系应为: $X > Y$, 故 D 错误。

16. 解析 I. NaCN 用双氧水处理后, 生成的酸式盐为碳酸氢钠, 使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体为氨气, 反应的离子方程式为 $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \text{—} \text{NH}_3 \uparrow + \text{HCO}_3^-$ 。

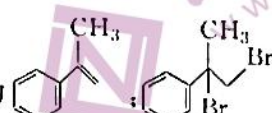
II. (1) 装置 c 中盛放 $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ 的仪器名称是三颈烧瓶。

(2) 主反应产生氨气, 副反应氨气为反应物, 装置 a 中反应产生的气体需要持续通入装置 c, 为了将产生的氨气及时排除, 防止发生副反应。通过控制分液漏斗的活塞控制双氧水的加入量, 从而控制气体通入速率

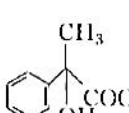
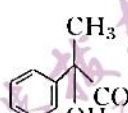
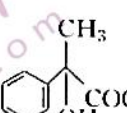
(3) 由题可知, 主反应的温度为 55°C , 因此装置中还需要温度计, 为维持温度, 采用水浴加热, 需要水浴加热装置, 所以合理选项是 AB。

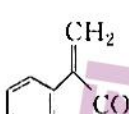
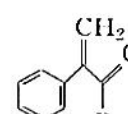
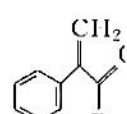
(4) 废水溶液中 KI 为指示剂, 用标准 AgNO_3 溶液滴定, Ag^+ 将 CN^- 反应完全后与 I^- 结合为 AgI 黄色沉淀, 因此终点现象为: 滴入最后一滴标准硝酸银溶液, 锥形瓶中溶液恰好产生黄色沉淀, 且半分钟内沉淀不消失。

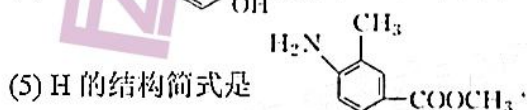
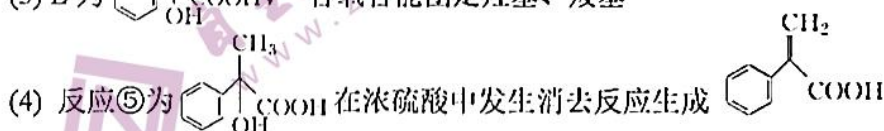
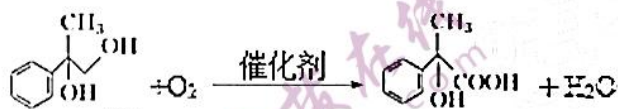
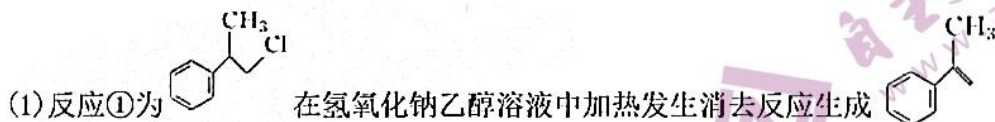
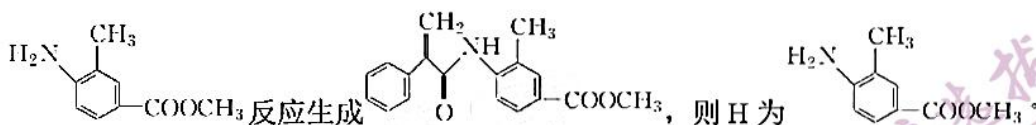
(5) 根据 $\text{Ag}^+ \sim 2\text{NaCN}$ 消耗 $1.0 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的标准 AgNO_3 溶液的体积为 10.00mL , 得 $m(\text{NaCN}) = n(\text{NaCN}) \times M(\text{NaCN}) = 2n(\text{AgNO}_3) \times M(\text{NaCN}) = 2 \times 1.0 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 10.00 \times 10^{-3} \text{L} \times 49 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1} = 98 \times 10^{-5} \text{g}$, 废水中氰化钠的浓度为 $c(\text{NaCN}) = \frac{98 \times 10^{-5} \times 10^3 \text{mg}}{1 \text{L}} = 0.98 \text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

17. 解析: 由 A、C 的结构简式可知, B 的结构简式为  在氢氧化钠溶

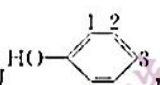
液中共热发生水解反应生成 , 则 D 为  催化氧化生成

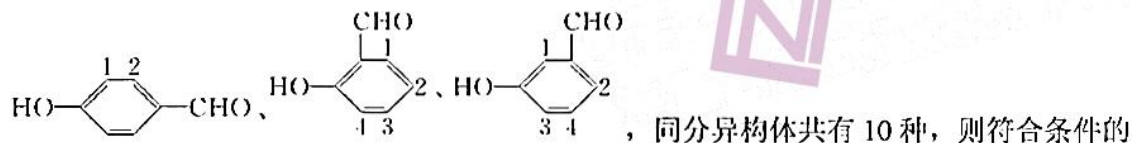
, 则 E 为 ;  在浓硫酸中发生消去反应生成

 与 PBr_3 反应生成  与 



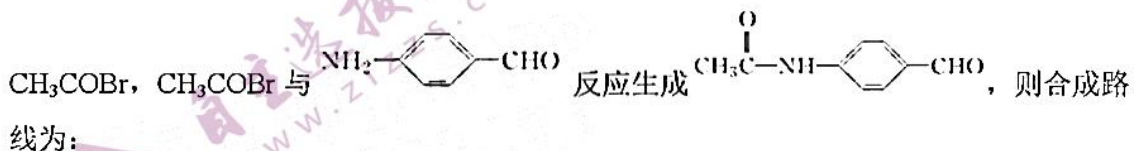
(6) X 结构中含苯环和羟基, 且能发生银镜反应, 说明 X 中含有羟基、醛基和碳碳双键,

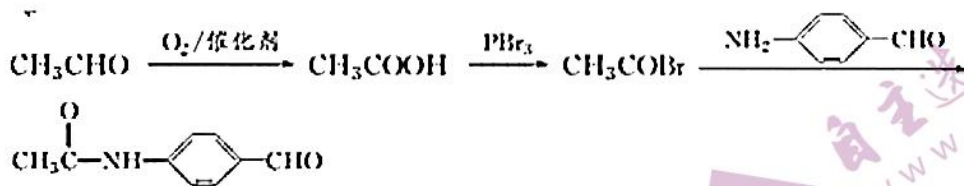
羟基直接连接在苯环上, 若苯环上有两个侧链, 取代的可能性为 , 另一个侧链为 $-\text{CH}=\text{CHCHO}$ 和 $-\text{C}(\text{CHO})=\text{CH}_2$, 同分异构体共有 6 种; 若苯环上有三个侧链, 另两个侧链分别为 $-\text{CH}=\text{CH}_2$ 和 $-\text{CHO}$, 将 $-\text{CHO}$ 先固定在苯环上, 取代的可能性为



X 的结构共有 16 种。

(7) 由题给信息可知, CH_3CHO 催化氧化生成 CH_3COOH , CH_3COOH 与 PBr_3 反应生成





18. 解析: (1)结合图像可知, 第一步反应的热化学方程式为① $\text{CH}_4(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})=\text{CO}(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H=+206.4\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 第二步反应的热化学方程式为② $\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})=\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H=-41.0\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 根据盖斯定律, 由①+②得: $\text{CH}_4(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{g})=\text{CO}_2(\text{g})+4\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H=+165.4\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

(2)该装置通过电解实现高温常压下的电化合成氨, 结合工作原理图知, 阴极得电子, 发生还原反应, 合成氨反应中, N_2 得电子化合价降低被还原, 故电极反应式为 $\text{N}_2+6\text{H}^++6\text{e}^-=2\text{NH}_3$.

(3)根据图像分析, $t_2\text{ min}$ 时 $v_{\text{正}}$ 增大, $v_{\text{逆}}$ 不变, 改变的外界条件为增大反应物浓度, 故 A 项正确; 若 $t_2\text{ min}$ 时改变的条件是大量通入 N_2 或 H_2 , 则平衡时 NH_3 的体积分数: $\varphi(\text{II})<\varphi(\text{I})$, 故 B 项错误; 过程 I 和 II 中混合气体的质量不变, 但混合气体的物质的量变小, 混合气体的平均相对分子质量不再发生变化可作为判断平衡状态建立的标志, 故 C 项正确; 温度不变, 平衡常数 K 不变, 故 D 项错误.

(4)①合成氨反应的正反应为放热反应, 温度越高平衡时 NH_3 的体积分数越小, 所以 $T_3>T_2>T_1$. ②在 T_2 、60 MPa 条件下, A 点时 NH_3 的体积分数小于平衡时 NH_3 的体积分数, 此时反应正向进行, 所以 $v_{\text{正}}>v_{\text{逆}}$. ③结合图像知, T_2 、60 MPa 平衡时 NH_3 的体积分数为 60%, 则平衡时 $\varphi(\text{N}_2)$ 和 $\varphi(\text{H}_2)$ 的总和为 40%, N_2 和 H_2 按 1:3 投料, 任何时刻 $\varphi(\text{N}_2): \varphi(\text{H}_2)$

$$=1:3, \text{ 故 } \varphi(\text{N}_2)=10\%, \varphi(\text{H}_2)=30\%, K_p = \frac{(60\text{MPa} \times 60\%)^2}{60\text{MPa} \times 10\% \times (60\text{MPa} \times 30\%)^3} = 0.037 (\text{MPa})^{-2}.$$

19. 解析: (1) 增大反应物接触面积、提高反应温度或提高反应物浓度均能加快反应速率

(2)从溶液中得到绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), 需采取蒸发浓缩、冷却结晶、过滤的操作

(3) 根据题图可知该反应的离子方程式为 $\text{Fe}^{2+}+2\text{HCO}_3^-=\text{FeCO}_3\downarrow+\text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$, 温度太高, 则 NH_4HCO_3 易分解, Fe^{2+} 易水解.

(4) 固体 FeCO_3 在空气中煅烧被氧化生成 Fe_2O_3 , 根据氧化还原反应得失电子守恒和元素

守恒，该反应的化学方程式为 $4\text{FeCO}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 4\text{CO}_2$ 。

(5) TiO^{2+} 水解生成 $\text{TiO}(\text{OH})_2$ ，其反应的离子方程式为 $\text{TiO}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{TiO}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{H}^+$ 。

(6) 常温时，在生成的 FeCO_3 达到沉淀溶解平衡的溶液中，测得溶液中 $c(\text{CO}_3^{2-}) = 1.0 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，pH 为 8， $K_{\text{sp}}(\text{FeCO}_3) = c(\text{Fe}^{2+}) \cdot c(\text{CO}_3^{2-})$ ，故 $c(\text{Fe}^{2+}) = K_{\text{sp}}(\text{FeCO}_3) / c(\text{CO}_3^{2-}) = 3.0 \times$

$10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，pH=8，则 $c(\text{OH}^-) = 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，故 $c(\text{Fe}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-) = 3.0 \times 10^{-17} < K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_2] = 8.0 \times 10^{-16}$ ，故所得的 FeCO_3 中不含 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 。

关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于中国拔尖人才培养的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户（官方网址：www.zizzs.com）、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承“专业、专注、有态度”的创办公念，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中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供“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，和全国数百所重点中学达成深度合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网“年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的新高考拔尖人才培养服务平台。



微信搜一搜



自主选拔在线