

高三化学期中考试试卷

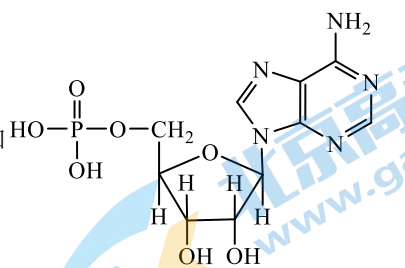
2023.11

本试卷共19道题，满分100分。考试时长90分钟。考试结束后，将机读卡和答题纸交回。
可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 Cl 35.5 Na 23 Zn 65 Pb 207 Fe 56

第一部分（选择题 42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。

- 中国“天宫”空间站使用了很多高新技术材料。下列对涉及材料的说法不正确的是
 - 核心舱的离子推进器使用氙气作为推进剂，氙位于元素周期表 0 族
 - 被誉为“百变金刚”的太空机械臂主要成分为铝合金，其强度大于纯铝
 - 太阳能电池翼基板采用碳纤维框架和玻璃纤维网，两者均属于有机高分子材料
 - “问天”实验舱使用砷化镓(GaAs)太阳能电池，砷和镓位于元素周期表第四周期
- 下列说法不正确的是
 - 纤维素能够发生酯化反应，不能被银氨溶液等弱氧化剂氧化

- 核苷与磷酸通过磷酸酯键结合形成核苷酸，如 
- 攀登高山时佩戴护目镜，防止强紫外线引起皮肤和眼睛的蛋白质变性灼伤
- 丙醛糖 ($\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CHO} \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$) 分子中没有手性碳原子，所以不存在对映异构体

- 下列方程式与所给事实不相符的是

- 浓硝酸保存于棕色试剂瓶中是为了防止： $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{光照}} 4\text{NO}\uparrow + 3\text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- 向 NaCl 饱和溶液中依次通入过量 NH_3 、 CO_2 ，析出沉淀：
 $\text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NaHCO}_3\downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$
- 将 Cl_2 通入冷的石灰乳中，制得漂白粉： $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 电解饱和食盐水，两极（碳棒）均产生气体： $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$

4. 我国科研团队在人工合成淀粉方面取得突破性进展, 通过 CO_2 、 H_2 制得 CH_3OH , 进而合成了淀粉 $[(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n]$ 。用 N_A 代表阿伏加德罗常数的值, 下列说法正确的是

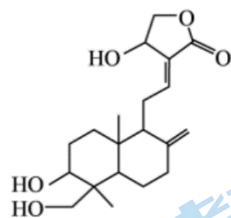
- A. 0.2 mol CO_2 和 H_2 混合气体的分子数为 $0.4 N_A$
- B. 通过 CO_2 与 H_2 制得 $32 \text{ g CH}_3\text{OH}$, 转移电子数为 $4 N_A$
- C. 标准状况下, $22.4 \text{ L CH}_3\text{OH}$ 中含有 $3 N_A$ 的 C—H 键
- D. 16.2 g 淀粉 $[(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n]$ 中含 C 原子数为 $0.6 N_A$

5. 下列制备物质的转化关系不合理的是

- A. 制 HNO_3 : $\text{N}_2 \longrightarrow \text{NH}_3 \longrightarrow \text{NO} \longrightarrow \text{NO}_2 \longrightarrow \text{HNO}_3$
- B. 制 H_2SO_4 : $\text{S} \longrightarrow \text{SO}_2 \longrightarrow \text{SO}_3 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- C. 制 NaOH : 海水 $\xrightarrow{\text{提纯}}$ NaCl 溶液 $\xrightarrow{\text{电解}}$ NaOH
- D. 制 Mg : 海水 $\longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{MgCl}_2$ 溶液 $\xrightarrow{\text{电解}}$ Mg

6. 《本草纲目》记载, 穿心莲有清热解毒、凉血、消肿、燥湿的功效。穿心莲内酯是一种天然抗生素, 其结构简式如下图所示。下列关于穿心莲内酯说法不正确的是

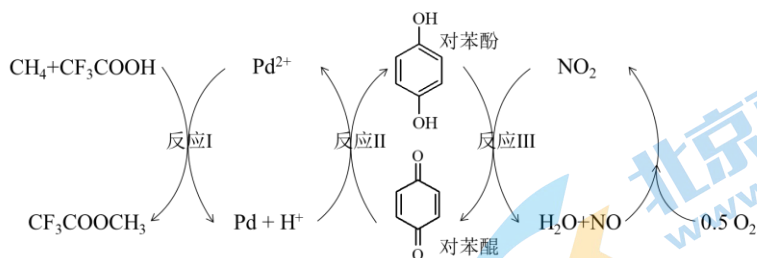
- A. 分子中含有 2 种含氧官能团
- B. 能发生加成反应、消去反应和聚合反应
- C. 1 个分子中含有 2 个手性碳原子
- D. 1 mol 该物质分别与足量的 Na 、 NaOH 反应, 消耗二者的物质的量之比为 $3 : 1$



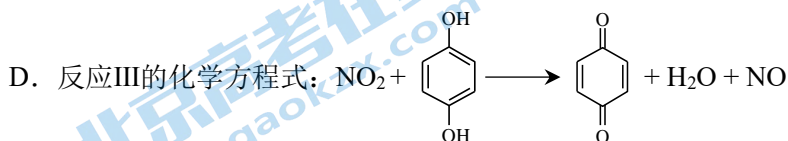
7. 对下列事实的解释不正确的是

选项	事实	解释
A	稳定性: $\text{HF} > \text{HI}$	HF 分子间存在氢键, HI 分子间不存在氢键
B	键角: $\text{NH}_4^+ > \text{H}_2\text{O}$	中心原子均采取 sp^3 杂化, 孤电子对有较大的斥力
C	熔点: 石英 $>$ 干冰	石英是共价晶体, 干冰是分子晶体; 共价键比分子间作用力强
D	酸性: $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CCl}_3\text{COOH}$	F 的电负性大于 Cl, F—C 的极性大于 Cl—C, 使 $\text{F}_3\text{C}-$ 的极性大于 $\text{Cl}_3\text{C}-$ 的极性

8. 科学家通过 Pd^{2+}/Pd 、酚/酮和 NO_2/NO 三个氧化还原循环对构建电子传递链, 实现了 80°C 条件下 O_2 直接氧化甲烷合成甲醇, 其原理如下图所示。下列说法不正确的是



- A. $\text{CF}_3\text{COOCH}_3$ 水解生成甲醇
 B. 反应I中 Pd^{2+} 将甲烷氧化成 $\text{CF}_3\text{COOCH}_3$
 C. 反应II中 1 mol 对苯醌被还原为 1 mol 对苯酚得到 4 mol e^-



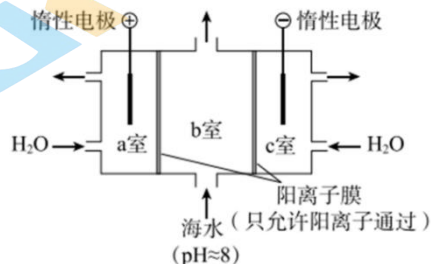
9. 根据如图所示装置进行实验，能得到相应结论的是

	试剂 a、b	现象	结论	装置
A	Cu、稀 HNO_3	产生的无色气体在导管口变红棕色	Cu 和稀 HNO_3 反应生成 NO_2	
B	漂白粉、浓 HCl	导管口放置的湿润蓝色石蕊试纸先变红后褪色	漂白粉和浓 HCl 反应生成 Cl_2	
C	Na、75%酒精溶液	收集产生的气体，移近火焰，发出爆鸣声	Na 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 反应生成 H_2	
D	电石、饱和食盐水	产生的气体使酸性高锰酸钾溶液褪色	CaC_2 与 H_2O 反应生成 C_2H_2	

10. 海水中含有 HCO_3^- 等离子，pH 约为 8。有研究提出，用下图所示方法能够从海水中提取 CO_2 。

下列说法正确的是

- A. c 室出口溶液显酸性
 B. 相同时间内，两个阳离子膜中通过的 H^+ 数目相等
 C. a 室中发生的电极反应： $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$
 D. b 室中发生的化学反应： $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

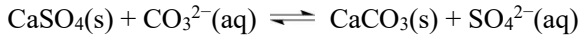


11. 室温下，将 Na_2CO_3 溶液与过量 CaSO_4 固体混合，溶液 pH 随时间变化如图所示。

已知： $K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4) = 4.9 \times 10^{-5}$ $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 3.4 \times 10^{-9}$

下列说法不正确的是

A. 两者混合发生反应:

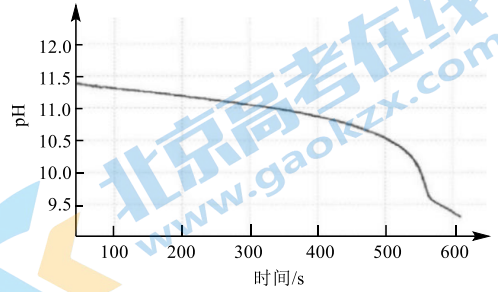


B. 随着反应的进行, $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

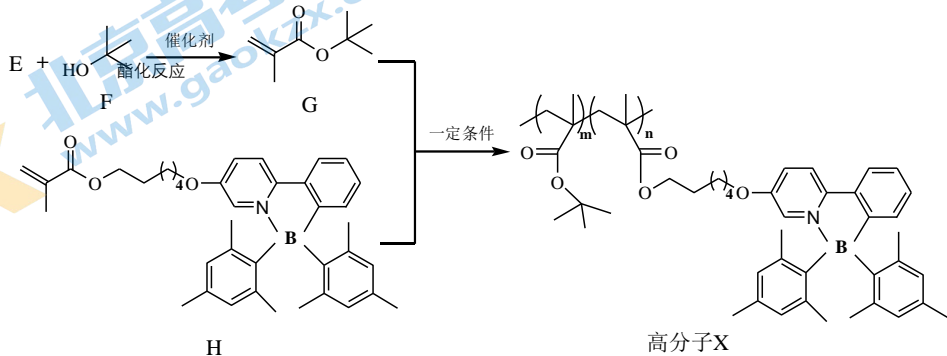
逆向移动, 溶液 pH 下降

C. 充分反应后上层清液中 $\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})}$ 约为 1.4×10^4

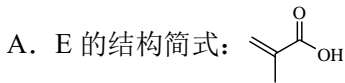
D. 0~600 s 内上层清液中存在: $c(\text{Na}^+) + 2c(\text{Ca}^{2+}) < c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$



12. 我国科学家合成了一种光响应高分子X, 其合成路线如下:



下列说法不正确的是

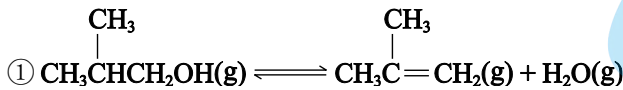


B. F 的同分异构体有 6 种 (不考虑手性异构体)

C. H 中含有配位键

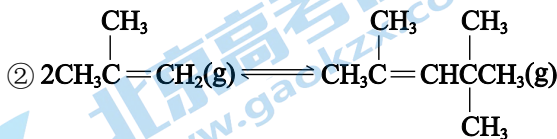
D. 高分子 X 水解可得到 G 和 H

13. 异丁醇催化脱水制备异丁烯主要涉及以下 2 个反应。研究一定压强下不同含水量的异丁醇在恒压反应器中的脱水反应, 得到了异丁烯的平衡产率随温度的变化结果如下图。



$$\Delta H_1 = +28 \text{ kJ/mol}$$

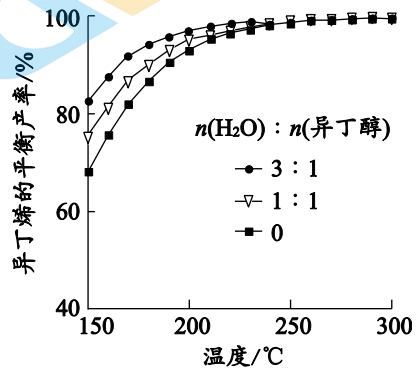
$$K_1(190^\circ\text{C}) = 10^4$$



(二聚异丁烯)

$$\Delta H_2 = -72 \text{ kJ/mol}$$

$$K_2(190^\circ\text{C}) = 0.1$$



下列说法不正确的是

- A. 其他条件不变时，在催化剂的活性温度内，升高温度有利于异丁烯的制备
 B. 高于 190 °C 时，温度对异丁烯的平衡产率影响不大的原因是 $K_1 > 10^4$ 、 $K_2 < 0.1$
 C. 190 °C 时，增大 $n(\text{H}_2\text{O}) : n(\text{异丁醇})$ ，不利于反应②的进行
 D. 若只有异丁烯、水和二聚异丁烯生成，则初始物质浓度 c_0 与流出物质浓度 c 之间存在： $c_0(\text{异丁醇}) = c(\text{异丁烯}) + 2c(\text{二聚异丁烯})$

14. 利用平衡移动原理，分析一定温度下 Mg^{2+} 在不同 pH 的 Na_2CO_3 体系中的可能产物。

已知：① 图 1 中曲线表示 Na_2CO_3 体系中各含碳粒子的物质的量分数与 pH 的关系。

② 图 2 中曲线 I 的离子浓度关系符合 $c(\text{Mg}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^-) = K_{\text{sp}}[\text{Mg}(\text{OH})_2]$ ；曲线 II 的离子浓度关系符合

$c(\text{Mg}^{2+}) \cdot c(\text{CO}_3^{2-}) = K_{\text{sp}}(\text{MgCO}_3)$ [注：起始 $c(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，不同 pH 下 $c(\text{CO}_3^{2-})$ 由图 1

得到]。

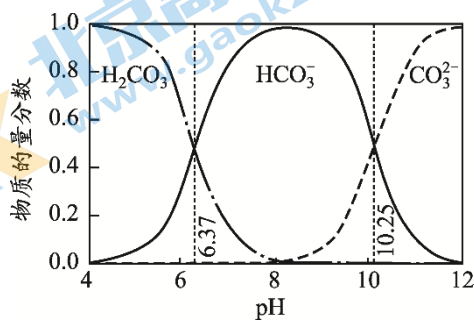


图 1

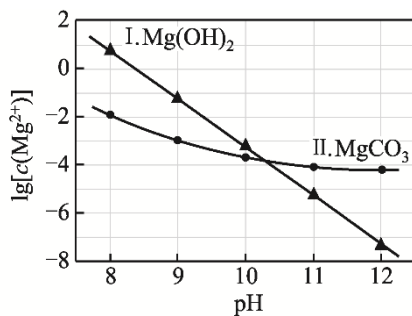


图 2

下列说法不正确的是

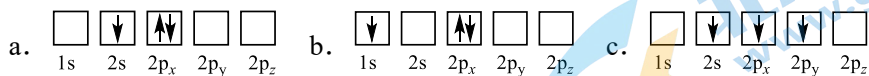
- A. 由图 1， $\text{pH} = 10.25$ ， $c(\text{HCO}_3^-) = c(\text{CO}_3^{2-})$
 B. 由图 2，初始状态 $\text{pH} = 11$ 、 $\lg[c(\text{Mg}^{2+})] = -6$ ，无沉淀生成
 C. 由图 2，初始状态 $\text{pH} = 9$ 、 $\lg[c(\text{Mg}^{2+})] = -2$ ，平衡后溶液中存在
 $c(\text{H}_2\text{CO}_3) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. 由图 1 和图 2，初始状态 $\text{pH} = 8$ 、 $\lg[c(\text{Mg}^{2+})] = -1$ ，发生反应：



第二部分 (非选择题 58分)

15. (10分) FePO_4 是一种锂离子电池的正极材料, 放电时生成 LiFePO_4 。

(1) 下列电子排布图表示的 Li 原子的状态中, 能量最高的为 _____ (填序号)。



(2) 从价电子排布的角度解释 Fe 位于元素周期表 d 区的原因: _____。



$\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 的结构如图 1 所示。

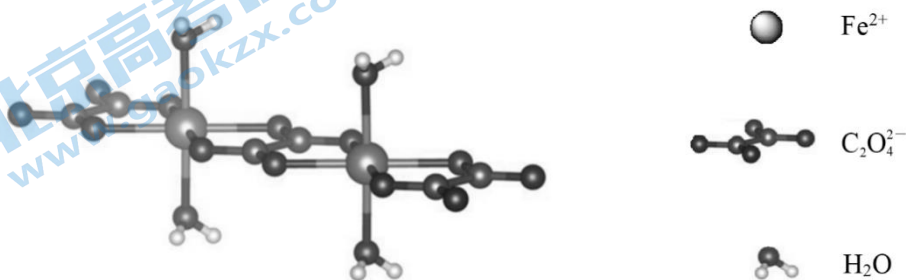


图 1

① Fe^{2+} 和 H_2O 之间的作用力类型为 _____。

② $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 的 K_{a1} 大于 CH_3COOH 的 K_a , 从结构角度解释原因: _____。

(4) 锂离子电池充、放电过程中, 正极材料晶胞的组成变化如图 2 所示。

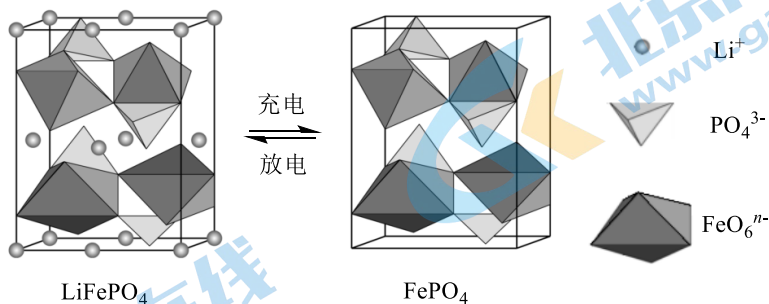


图 2

① 由于 PO_4^{3-} 的空间构型为 _____, 且磷氧键键能较大, 锂离子嵌入和脱出时, 磷酸铁锂的空间骨架不易发生形变, 具有良好的循环稳定性。

② 正极材料在 LiFePO_4 和 FePO_4 之间转化时, 经过中间产物 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$ 。 LiFePO_4 转化为 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$ 的过程中, 每摩晶胞转移电子的物质的量为 _____ 摩。

16. (11分)

我国科学家研发的“液态阳光”计划通过太阳能发电电解水制氢，再采用高选择性催化剂将二氧化碳加氢制备甲醇。

- (1) 制备甲醇的主反应： $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -48.7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。该过程中还存在一个生成CO的副反应，结合反应：



写出该副反应的热化学方程式：_____。

- (2) 将 CO_2 和 H_2 按物质的量比 1:3 混合，以固定流速通过盛放 $\text{Cu}/\text{Zn}/\text{Al}/\text{Zr}$ 催化剂的反应器，在相同时间内，不同温度下的实验数据如右图所示。

$$\text{已知：CH}_3\text{OH产率} = \frac{n(\text{转化为CH}_3\text{OH的CO}_2)}{n(\text{通入的CO}_2\text{总量})}$$

- ① 催化剂活性最好的温度为_____（填字母序号）。

a. 483 K b. 503 K c. 523 K d. 543 K

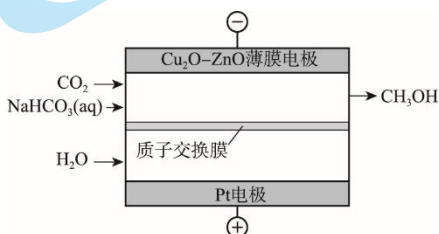
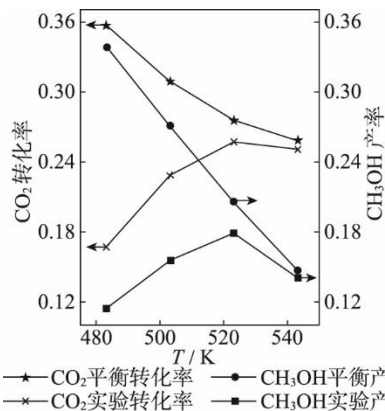
- ② 温度由 523 K 升到 543 K， CO_2 的平衡转化率和 CH_3OH 的实验产率均降低，解释原因：_____。

- (3) 使用 $\text{Cu}_2\text{O}-\text{ZnO}$ 薄膜电极作阴极，通过电催化法将二氧化碳转化为甲醇。

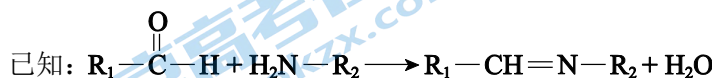
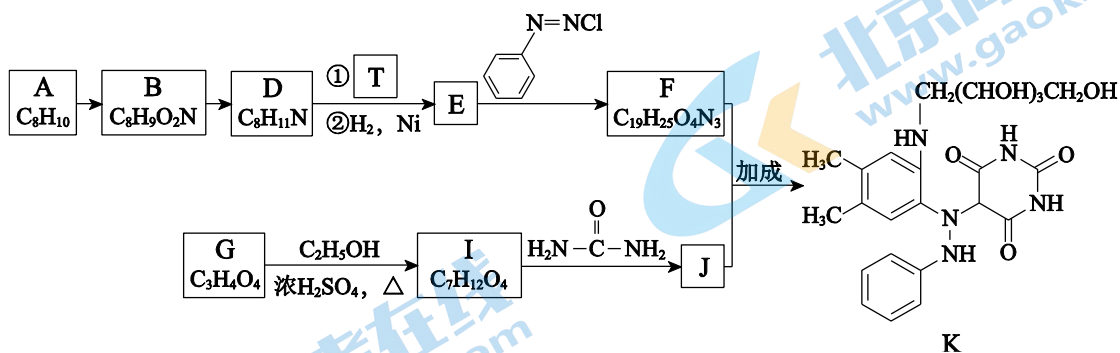
- ① 将铜箔放入煮沸的饱和硫酸铜溶液中，制得 Cu_2O 薄膜电极。反应的离子方程式为_____。

- ② 用 Cu_2O 薄膜电极作阴极， $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 溶液作电解液，采用电沉积法制备 $\text{Cu}_2\text{O}-\text{ZnO}$ 薄膜电极，制备完成后电解液中检测到了 NO_2^- 。制备 ZnO 薄膜的电极反应式为_____。

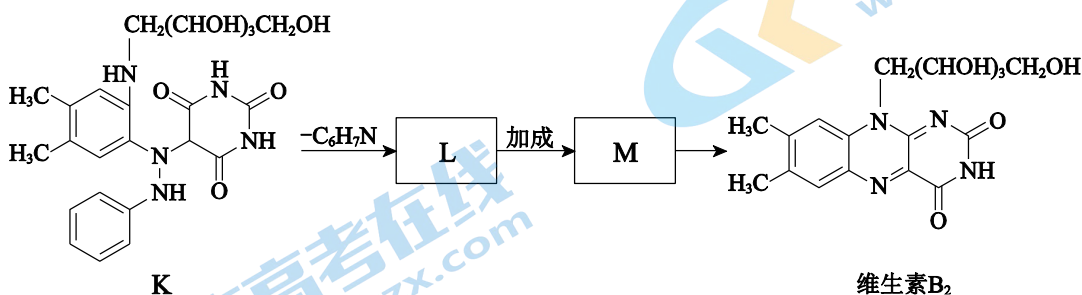
- ③ 电催化法制备甲醇如右图所示。若忽略电解液体积变化，电解过程中阴极室溶液的 $c(\text{HCO}_3^-)$ 基本不变，结合电极反应解释原因：_____。



17. (12分) 维生素 B₂ 可用于治疗口角炎等疾病, 其中间体 K 的合成路线如下 (部分试剂和反应条件略去)。

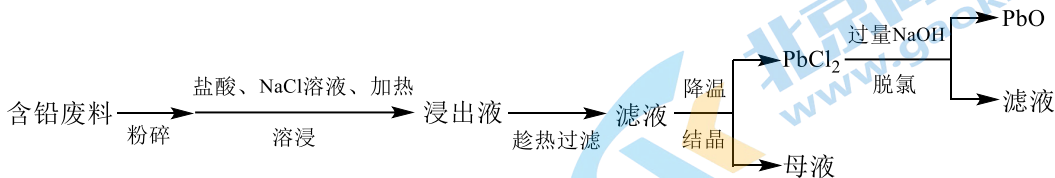


- (1) A 是芳香族化合物, 其名称是_____。
- (2) A→B 所需试剂和反应条件是_____。
- (3) D 的官能团是_____。
- (4) 下列有关戊糖 T 的说法正确的是_____ (填序号)。
 - a. 属于单糖
 - b. 可用酸性 KMnO₄ 溶液检验其中是否含有醛基
 - c. 存在含碳碳双键的酯类同分异构体
- (5) E 的结构简式是_____。
- (6) I→J 的方程式是_____。
- (7) 由 K 经过以下转化可合成维生素 B₂。

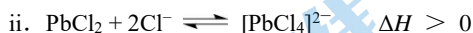


M 的结构简式是_____。

18. (11分) 以废旧铅酸电池中的含铅废料 (Pb、PbO、PbO₂、PbSO₄ 等) 为原料制备 PbO, 实现铅的再生利用。流程示意图如下:



资料: i. 25 °C时, $K_{sp}(\text{PbCl}_2)=1.7\times 10^{-5}$ $K_{sp}(\text{PbSO}_4)=2.5\times 10^{-8}$



(1) 溶浸

Pb、PbO、PbO₂、PbSO₄ 均转化为 $[\text{PbCl}_4]^{2-}$ 。

① 上述流程中能提高含铅废料中铅的浸出率的措施有_____。

② Pb 转化为 PbCl₂ 的反应有: $\text{Pb} + 2\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$ 、_____。

(2) 结晶

① 所得 PbCl₂ 中含有少量 Pb(OH)Cl, 原因是_____ (用方程式表示)。

② 向母液中补加一定量盐酸, 可继续浸取含铅废料。重复操作的结果如下:

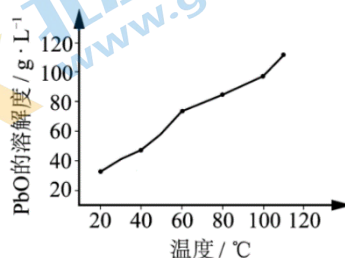
循环次数	0	1	2	3	4
铅回收率/%	85.4	93.5	95.8	97.1	98.2
PbCl ₂ 纯度/%	99.4	99.3	99.2	99.1	96.1

循环 3 次后, PbCl₂ 纯度急剧降低, 此时向母液中加入_____ (填试剂), 过滤, 滤液可再次参与循环。

(3) 脱氯

PbO 在某浓度 NaOH 溶液中的溶解度曲线如图所示。

结合溶解度曲线, 简述脱氯的操作: _____。



(4) 测定废料中铅的含量

将 a g 含铅废料与足量盐酸、NaCl 溶液充分反应, 得到 100 mL 溶液。取 10 mL 溶液加水稀释, 再加几滴二甲酚橙作指示剂, 用 0.01 mol L⁻¹ 的乙二胺四乙酸二钠盐 (用 Na₂H₂Y 表示) 进行滴定, 滴定终点时消耗 Na₂H₂Y 溶液 v mL。计算废料中铅的质量分数_____。

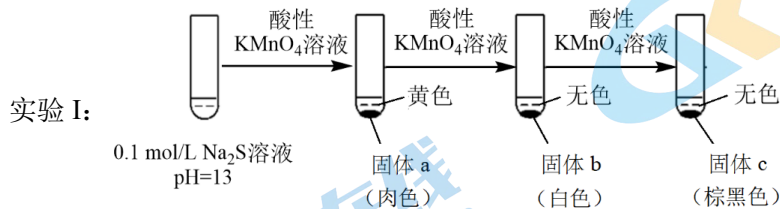
资料: 滴定原理为: $\text{H}_2\text{Y}^{2-} + [\text{PbCl}_4]^{2-} = [\text{PbY}]^{2-} + 2\text{H}^+ + 4\text{Cl}^-$

19. (14分) 某小组同学探究 Na_2S 与 KMnO_4 溶液的反应, 实验如下。

资料: i. $(x-1)\text{S} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{S}_x^{2-}$ (黄色)

ii. MnO_4^{2-} 呈绿色 (酸性条件下不稳定)、低浓度 Mn^{2+} 呈无色、 MnS 为肉色沉淀。

iii. $2\text{Mn}(\text{OH})_2(\text{白色}) + \text{O}_2 = 2\text{MnO}_2(\text{棕黑色}) + 2\text{H}_2\text{O}$



(1) 用离子方程式表示 Na_2S 溶液显碱性的原因: _____。

(2) 将固体 a 过滤、洗涤, 放置在空气中, 固体变为棕黑色。

① 甲同学认为固体 a 中除了 MnS 外, 还有 $\text{Mn}(\text{OH})_2$, 依据的现象是_____。

② 乙同学认为根据上述现象不能得出固体 a 中含有 $\text{Mn}(\text{OH})_2$, 应补充对比实验:

_____ (填实验方案)。实验证实固体 a 中含有 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 。

(3) 固体 b 的主要成分是 S。分析产生 S 的可能原因: _____。

(4) 经检验, 固体 c 的主要成分是 MnO_2 。

① 分析产生 MnO_2 的可能原因: 酸性条件下, MnO_4^- 将 Mn^{2+} 氧化。该反应的离子方程式是_____。

② 继续滴加酸性 KMnO_4 溶液, 溶液变为紫红色, 仍有棕黑色固体。

实验 II: 改用未经酸化的 KMnO_4 溶液重复实验 I, 产生棕黑色固体时溶液呈绿色。

(5) 分析实验 I 未见绿色的原因: 取少量实验 II 的绿色溶液, 滴加硫酸, 溶液变为紫红色, 产生棕黑色固体。该反应的离子方程式是_____。

实验 III: 向未经酸化的 KMnO_4 溶液中滴加少量 Na_2S , 产生棕黑色沉淀, 并检测到 SO_4^{2-} 。

(6) 检验 SO_4^{2-} 的实验方案: _____ (填操作和现象)。

注: 该实验条件下, MnO_4^- 与 Ba^{2+} 不反应。

(7) 综合上述实验, Na_2S 与 KMnO_4 溶液反应的产物与_____等因素有关(答出两点即可)。

高三化学期中考试 非选择题部分答题纸

2023.11

姓名：_____ 班级：_____ 考号：_____ 成绩

15. (10分) (1) _____。

(2) _____。

(3) ① _____。

② _____。

(4) ① _____。② _____ 摩。

16. (11分) (1) _____。

(2) ① _____。

② _____。

(3) ① _____。

② _____。

③ _____。

_____。

17. (12分) (1) _____。(2) _____。

(3) _____。(4) _____。

(5) _____。

(6) _____。

(7) _____。

18. (11分)

(1) ① _____。

② _____。

(2) ① _____。

② _____。

(3) _____。

_____。

(4) _____。

19. (14分)

(1) _____。

(2) ① _____。

② _____。

(3) _____。

_____。

(4) ① _____。

(5) _____。

(6) _____。

_____。

(7) _____。

参考答案:

1-5: CDADD 6-10: CACBD 11-14: DDDC

15. (10分)

(1) a (1分)

(2) 基态 Fe 原子的价电子排布为 $3d^64s^2$, 最后填入电子的能级为 3d (2分)

(3) ① 配位键 (1分)

② CH_3COOH 中的甲基为推电子基团, 使羧基中的氧氢键极性减弱; $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 中的羧基为吸电子基团, 使另一羧基中的氧氢键极性增强。(2分)

(4) ① 正四面体 (2分)

② $4x$ (2分)

16. (11分)

(1) $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +41.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)

(2) ① c (1分)

② 温度升高, 主反应逆移程度大于副反应正移程度, 故 CO_2 平衡转化率降低; 温度升高, 催化剂活性降低, 使主反应速率降低, 故 CH_3OH 实验产率均降低 (2分)

(3) ① $\text{Cu} + \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\Delta} \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{H}^+$ (2分)

② $\text{Zn}^{2+} + \text{NO}_3^- + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{ZnO} + \text{NO}_2^-$ (2分)

③ 阴极: $7\text{CO}_2 + 6\text{e}^- + 5\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH} + 6\text{HCO}_3^-$, 每转移 6 mol 电子, 必有 6 mol H^+ 通过质子交换膜进入阴极室, 发生反应: $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 所以阴极室溶液的 $c(\text{HCO}_3^-)$ 基本不变 (2分)

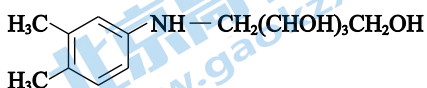
17. (12分)

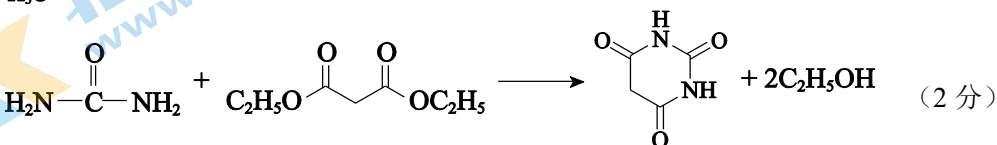
(1) 邻二甲苯 (1分)

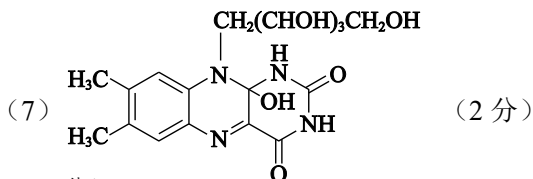
(2) 浓 HNO_3 、浓 H_2SO_4 , 加热 (2分)

(3) 氨基 (1分)

(4) a (2分)

(5)  (2分)

(6)  (2分)



18. (11分)

(1) ① 粉碎、加热、加入 NaCl 增大 $c(\text{Cl}^-)$ (2分)

② $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 4\text{HCl} = 2\text{PbCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)

(2) ① $[\text{PbCl}_4]^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Pb}(\text{OH})\text{Cl} + \text{H}^+ + 3\text{Cl}^-$ (2分)

② CaCl_2 (或 BaCl_2) (1分)

(3) 向 PbCl_2 中加入一定量 NaOH 溶液，加热至固体完全溶解后，冷却结晶，过滤得到 PbO 固体 (2分)

(4) $\frac{0.0207v}{a}$ (2分)

19. (14分，除注明外每空2分)

(1) $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$

(2) ① 固体 a 放置在空气中变为棕黑色 (1分)

② 将 MnS 放置在空气中，观察相同时间内是否变为棕黑色 (1分)

(3) S^{2-} 、 S_x^{2-} 、 MnS 被酸性 KMnO_4 溶液氧化生成 S； S_x^{2-} 在酸性条件下转化生成 S

(4) ① $2\text{MnO}_4^- + 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{MnO}_2\downarrow + 4\text{H}^+$

(5) $3\text{MnO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ = 2\text{MnO}_4^- + \text{MnO}_2\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(6) 取少量反应后的上层溶液，加入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ (或 BaCl_2) 溶液，产生白色沉淀，过滤，向沉淀中加过量盐酸，沉淀不溶解

(7) 反应物用量、添加顺序、溶液 pH

命题人：张振清

审题人：王修芳 杨彬

北京高一高二高三期中试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年10-11月北京各区各年级期中试题 & 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【**期中**】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！

