

成都市 2022 级高中毕业班第三次诊断性检测

化 学

本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟。

注意事项:

1. 答题前,务必将自己的姓名、考籍号填写在答题卡规定的位置上。
2. 答选择题时,必须使用 2B 铅笔将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,再选涂其它答案标号。
3. 答非选择题时,必须使用 0.5 毫米黑色签字笔,将答案书写在答题卡规定的位置上。
4. 所有题目必须在答题卡上作答,在试题卷上答题无效。
5. 考试结束后,只将答题卡交回。

可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 B-11 N-14 O-16 Cl-35.5 Fe-56

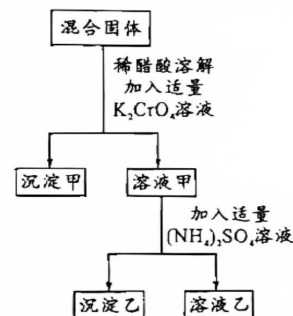
一、选择题:(本大题共 14 小题,每题只有一个选项符合题意,每题 3 分,共 42 分)

1. 人类衣食住行与化学息息相关。下列说法错误的是
 - A. 玉米发酵产生的乙醇作汽车燃料不会增加碳排放
 - B. 棉花中纤维素的链节与合成纤维的链节组成相同
 - C. 味精可用淀粉为原料生产,其主要成分是谷氨酸单钠盐
 - D. 蔗糖在酸性条件下水解产生相同质量的两种单糖
2. 下列实验操作或处理方法正确的是
 - A. 可用加热法除去 NaCl 固体中的 NH_4Cl
 - B. 用分液法分离乙酸乙酯和乙醇
 - C. 过滤时要用玻璃棒边引流边搅拌
 - D. 用 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液检验 Fe^{3+}
3. 研究表明常温下 NO_2 与水反应复杂,主要反应先后为① $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HNO}_3 + \text{HNO}_2$ 和② $3\text{HNO}_2 = \text{HNO}_3 + 2\text{NO} \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。假设 N_A 是阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是
 - A. 常温下 NO_2 为红棕色气体
 - B. NO_2^- 中 N 原子采取 sp^2 杂化
 - C. 3 mol NO_2 发生①时转移电子数为 $2N_A$
 - D. ②中 HNO_2 既是氧化剂又是还原剂

4. 向 30% 双氧水中加入等体积的饱和 NaOH 溶液,混合均匀后通入氯气,产生氧气和红光。下列化学用语错误的是
 - A. NaOH 的电子式为 $\text{Na}^+[\text{O}:\text{H}]^-$
 - B. H_2O_2 的结构式为 $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$
 - C. ^{16}O 的原子结构示意图为 $(+8)26$
 - D. 生成氧气的反应为 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl} + \text{O}_2$

5. 相同质量的某谷物麦片经消解,所蒸馏出的氨用 50.00 mL 0.6000 mol · L⁻¹ 过量盐酸吸收,再用 0.1000 mol · L⁻¹ NaOH 溶液返滴定,记录至终点时消耗 NaOH 溶液体积,四次平行测定结果为 7.80 mL、7.47 mL、7.88 mL、7.85 mL。下列说法正确的是
 - A. 使用量筒量取盐酸溶液
 - B. 可选择甲基红(变色 pH 4.4~6.2)为指示剂
 - C. 用 1.000 mol · L⁻¹ NaOH 溶液滴定的相对误差更小
 - D. 平均消耗 NaOH 溶液体积为 7.75 mL
6. 聚维酮碘结构简式见下图,它可将蛋白质中的 N-H 键转变为 N-I 键,将巯基 -S-H 转变为二硫键 -S-S-,因此聚维酮碘常用于杀灭细菌、真菌等病原体,在外科消毒中广泛使用。下列说法错误的是
 - A. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{N}(\text{C}_4\text{H}_7\text{O})_2$ 可通过加聚反应形成高分子
 - B. 杀菌时 N-H 键转变为 N-I 键破坏了蛋白质结构
 - C. 蛋白质中 -S-H 转变为 -S-S- 属于还原反应
 - D. 蛋白质中 N-H 键与 $\text{O}=\text{C}$ 形成氢键使肽链盘绕或折叠

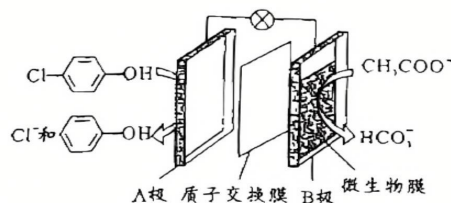
7. 现有含等量 CaCO_3 、 SrCO_3 、 BaCO_3 的混合固体,按下列流程将 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 逐一分离。在实验条件下有关物质的溶度积 K_{sp} (25℃) 见下表。下列说法错误的是



	CO_3^{2-}	CrO_4^{2-}	SO_4^{2-}	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
Ca^{2+}	2.5×10^{-9}	7.1×10^{-4}	4.9×10^{-5}	2.5×10^{-9}
Sr^{2+}	1.6×10^{-9}	4.0×10^{-5}	3.4×10^{-7}	1.6×10^{-7}
Ba^{2+}	5.1×10^{-9}	2.0×10^{-10}	1.1×10^{-10}	1.6×10^{-7}

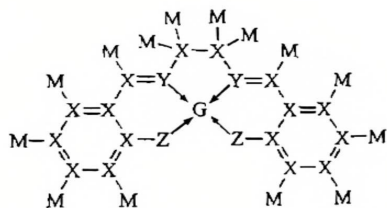
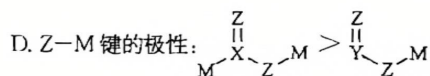
- A. 沉淀甲为 BaCrO_4
- B. 醋酸过量不利于生成沉淀甲
- C. 溶液乙的焰色试验为无色
- D. 也可用 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 来分离 Ca^{2+} 、 Sr^{2+}

8. 微生物膜电池可处理含对氯苯酚和乙酸钠的废水,其工作原理如图所示。下列说法正确的是

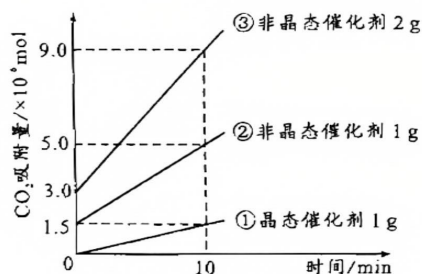


- A. 电池 A 极电势低于 B 极
B. 电池 B 极为微生物催化的阴极
C. 理论上每生成 1 mol 苯酚,溶液中有 1 mol H^+ 经过交换膜
D. CH_3COO^- 在 B 电极被氧化为 HCO_3^-
9. M、X、Y、Z 为质子数依次增大的四种短周期主族元素,质子数之和为 22。它们组成的一种有机阴离子与 G^{2+} 形成的配合物结构如右图。基态 G 原子的 3d 轨道上有 3 个未成对电子,价电子的空间运动状态有 6 种。下列说法正确的是

- A. G^{2+} 离子为 Co^{2+} 离子
B. 第一电离能: $X < Z < Y$
C. 键能: $X-M > Z-M$

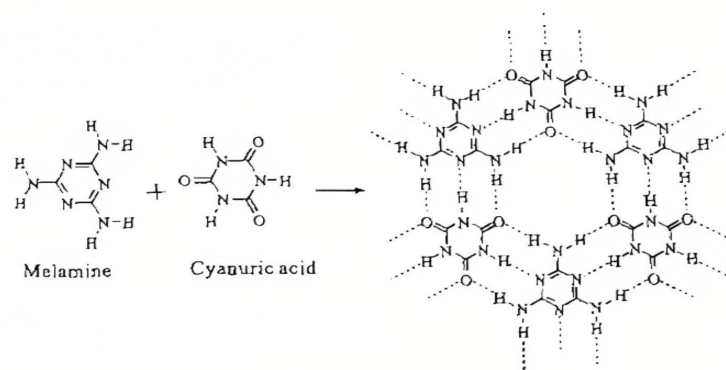


10. 晶态和非晶态 TiO_2 固体表面均可以吸附 CO_2 ,最终将 CO_2 催化还原为 CH_4 。在密闭容器中, CO_2 吸附量与时间、催化剂种类及质量的关系如下图所示。下列说法正确的是



- A. 其他条件相同时,增大催化剂质量,反应速率不变
B. 晶态 TiO_2 的催化性能优于非晶态 TiO_2
C. 温度升高有利于 TiO_2 固体表面吸附 CO_2
D. 0~10 min 内③中 CO_2 的平均吸附速率 $v=6.0 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$

11. Melamine 和 Cyanuric acid 两种小分子按 1:1 可形成如图所示的超分子。下列说法错误的是

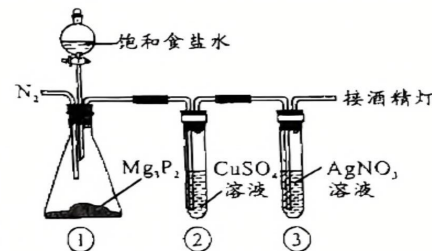


- A. 两种小分子中碳原子的化合价不相同
B. Melamine 分子易溶于水
C. Cyanuric acid 分子可发生水解反应
D. 上述变化体现了超分子的自组装特征

12. 制备 PH_3 并探究其性质的装置如图。已知 PH_3 易被空气氧化, Cu_3P 为灰黄色难溶物。

下列说法正确的是

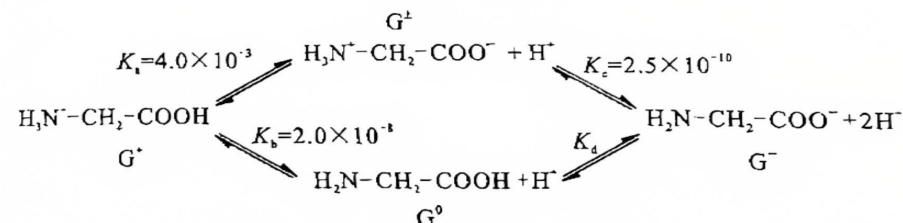
- A. 使①中生成 PH_3 时,要先滴加饱和食盐水
B. 通入 N_2 只是为了将 PH_3 气体驱赶至试管中
C. 若②中有灰黄色难溶物生成,说明 PH_3 具有氧化性
D. 若③中有 NO 产生,可推测反应中 PH_3 被氧化



13. 室温下,甘氨酸在水溶液中有四种型体,以下图中 G^+ 、 $G^\pm$ 、 G^0 和 G^- 表示。 $G^\pm$ 逐级电离出 H^+ 。

一级电离同时产生了 G^+ 和 G^0 ,对应平衡常数 $K_1 = \frac{[c_{\mp}(G^\pm) + c_{\mp}(G^0)] \cdot c_{\mp}(H^+)}{c_{\mp}(G^+)}$;二级

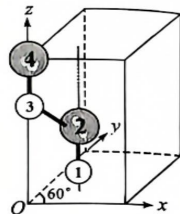
电离时 G^+ 和 G^0 均可继续产生 G^- ,对应平衡常数 K_2 。下列说法错误的是



- A. $K_1 = K_3 + K_4$
B. $K_d = 5.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $\frac{c_{\mp}(G^\pm)}{c_{\mp}(G^0)}$ 随 pH 增大而增大
D. K_2 的数量级为 10^{-10}

14. 纤锌矿型 BN 晶胞如右图所示(略去了所有与 3、4 号等同的原子),晶胞参数 $a \text{ pm} = b \text{ pm} \neq c \text{ pm}$, $\alpha = \beta = 90^\circ$, $\gamma = 60^\circ$ 。1 号 N 原子的分数坐标为 $(1/3, 1/3, 1/8)$, 2 号 B 原子的分数坐标为 $(1/3, 1/3, 1/2)$ 。假设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是

- A. 一个晶胞中有 2 个 B 原子和 2 个 N 原子
B. B 原子周围最近且等距离的 N 原子有 2 个
C. 3 号 N 原子的分数坐标为 $(0, 0, 5/8)$
D. 该晶体的密度为 $\frac{50}{N_A \times a^2 \times c \times \sin 60^\circ} \times 10^{30} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$



二、非选择题:(本大题共 4 小题,共 58 分)

15. (15 分)

二茂铁 $[\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2]$ 是人类最先发现的“三明治”型有机金属化合物,可用于燃料抗爆、消烟助燃、紫外线吸收等。实验室合成二茂铁需控制无水无氧环境,部分有关物质性质见下表:

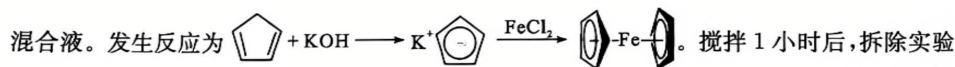
物质	熔点/ $^\circ\text{C}$	沸点/ $^\circ\text{C}$	溶解性	特性
二茂铁	173	249	难溶于水,溶于醇、醚	100°C 升华
环戊二烯	-97.2	41.5	能溶于醇、醚	$\text{p}K_a \approx 16$, 阴离子易被 O_2 氧化
乙醚	-117.6	35.6	微溶于水	密度 0.714 g/mL (20°C)

I. $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 的制备

试剂 a $\xrightarrow[80^\circ\text{C 水浴}]{\text{趁热过滤}}$ 滤液 $\xrightarrow{\text{蒸发浓缩}}$ 操作 b $\xrightarrow{\text{抽滤}}$ $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

II. 二茂铁的制备

在控温 20°C 和不断通 N_2 气氛下,向三颈烧瓶中加入 $m \text{ g}$ $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 粉末、二甲亚砜(一种极性溶剂)和乙醚,搅拌后,用恒压滴液漏斗逐滴加入事先混匀的过量 KOH 和环戊二烯混合液。发生反应为

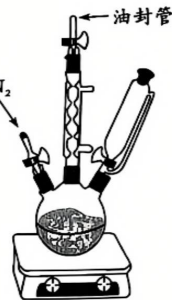


搅拌 1 小时后,拆除实验装置,加水振荡,分离固液混合物。

将分离出的固体物质移入锥形瓶,用乙醚洗涤 3~4 次;而将液体混合物经操作 c 分离出乙醚层。然后将所有乙醚提取液合并,浓缩、冷却,析出粗品,经过滤、纯化得橙黄色二茂铁固体 $n \text{ g}$ 。

回答下列问题:

- (1) 实验 I 中试剂 a 可以选择_____(填序号)。
A. 铁粉和 HCl B. 铜粉和 FeCl_3 C. 铁粉和 FeCl_3
(2) 实验 I 中“蒸发浓缩”时加入一些用盐酸洗过的铁屑,其作用是_____,操作 b 为_____。
(3) 实验 II 装置中油封管的作用是_____;合成二茂铁时需控制无水环境,可能原因是_____。



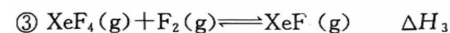
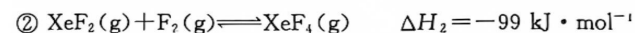
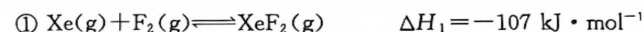
(4) 实验 II 中操作 c 所用到的玻璃仪器除锥形瓶外,还需要_____(填仪器名称);操作 c 需保留_____(填“上层”或“下层”)液体。

(5) 进一步提纯二茂铁粗品除了采用重结晶法外,还可采用_____。

(6) 二茂铁的产率为_____(用含 m 、 n 的式子表示)。

16. (15 分)

1962 年,Classen 首次由稀有气体氙 Xe 与 F_2 直接作用,在加热的恒压容器中成功制得 XeF_4 。已知 Xe 与 F_2 发生反应①②③,可得三种氟化物 XeF_2 、 XeF_4 、 XeF_6 。



其它条件不变时,三种氟化物平衡分压随温度的变化如图 1 所示、温度 T 时,三种氟化物的物质的量随 F_2 平衡分压的变化关系如图 2 所示。

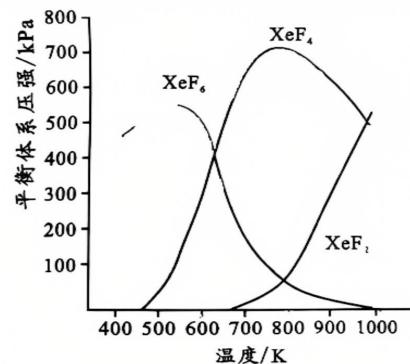


图 1

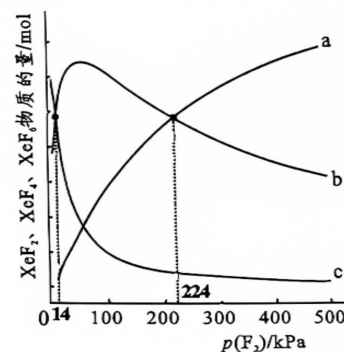


图 2

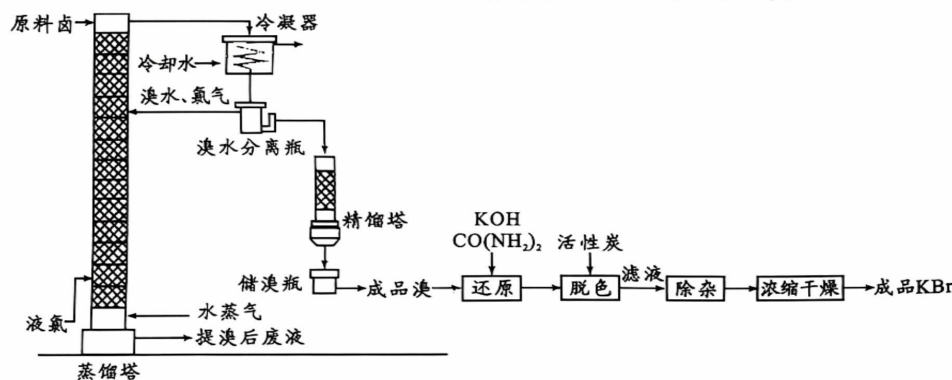
回答下列问题:

- (1) 反应 $\text{Xe}(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{XeF}_4(\text{g}) \quad \Delta H = \text{_____} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
(2) 由图 1 判断制备 XeF_4 的最佳温度约为_____。 Xe 与 F_2 生成_____(填“ XeF_4 ”或“ XeF_6 ”)的反应放热更多,结合图 1 简述判断理由_____。
(3) 温度 T 时, XeF_2 物质的量对应图 2 中的曲线_____(填“a”、“b”或“c”)。此时,反应 $\text{XeF}_2(\text{g}) + \text{XeF}_6(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{XeF}_4(\text{g})$ 的 $K_p = \text{_____}$ 。
(4) 研究发现, NiF_2 可以催化 Xe 与 F_2 的化合反应,在 120°C 时速率比无催化剂时加快了 13 倍,而在 100°C 时加快了 23 倍。则以 NiF_2 作催化剂, Xe 与 F_2 在_____(填“ 120°C ”或“ 100°C ”)时化合更快。

(5) 在 Classen 之前,相同实验条件下把 Xe 与一定量 F_2 通入持续加热的镍管中,无氙的氟化物生成。Classen 之所以成功只是将前段加热反应后的气体迅速冷却,使 XeF_4 迅速结晶。结合反应原理解释 Classen 的关键做法_____。

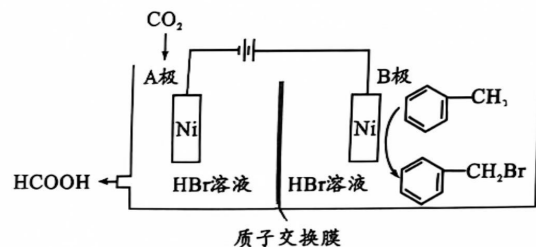
17. (14分)

四川盆地气田卤水含有丰富的溴,开发利用价值极大。利用水蒸气蒸馏法(如下图所示)进行提溴,效果大大提高,进而制备各种含溴化合物,如 KBr 、 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}$ 等。



回答下列问题:

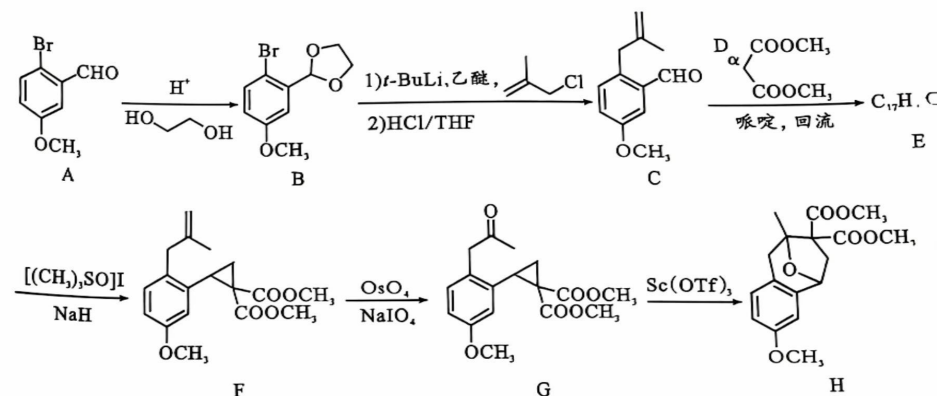
- (1)基态溴离子的简化电子排布式为_____。
- (2)预热后原料卤液(含有 MgBr_2)从蒸馏塔顶部喷下,塔底通入水蒸气和 Cl_2 。生成溴单质的离子方程式为_____。
- (3)蒸馏塔中填入 13~17 节惰性岩石并乱堆瓷环,其作用是_____。蒸馏塔中通过水蒸气通入量来调控出溴温度,在 $80\sim 90^\circ\text{C}$ 时出气中的溴含量最高,控制温度不过低或过高的原因是_____。
- (4)在溴水分离瓶中,液溴、溴水、氯气自动分离,这利用了三者溶解性和_____ (物理性质)的差异。
- (5)如果滤液中含有 KBrO_3 ,可用_____ (填一种物质化学式)调至 $\text{pH}\approx 2$,所得的 Br_2 再用尿素— KOH 还原为 KBr 。
- (6)一种镍催化甲苯参与的电化学溴代反应,可用于制备 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}$,其反应原理和装置如下图。



B 电极反应式为_____。随着电池工作,B 极区域溶液的 pH 逐渐_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

18. (14分)

环丙烷因为较大的环张力而具有独特的反应性能。下面的合成路线中利用了环丙烷开环反应,实现了扩环。



回答下列问题:

- (1)试剂 $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 的化学名称是_____。A→B 的化学方程式为_____。
- (2) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Cl}$ 中官能团的名称为_____。
- (3)D 的 $\alpha\text{-H}$ 与 C 的醛基先发生加成反应,后经消去水分子得到 E (分子式为 $\text{C}_{17}\text{H}_{20}\text{O}_4$)。E 的结构简式为_____。 $\alpha\text{-H}$ 活性: D 比 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ 的高,其原因是_____。
- (4)G→H 的反应类型为_____。
- (5)在 A 的同分异构体中,同时符合下列条件的有_____ 种。
① 遇 FeCl_3 溶液显色;② 有羰基,但不发生银镜反应;③ 能水解生成醇羟基