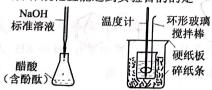
# 2021 年河北省普通高中学业水平选择性考试

### 注意事项:

- 1、答卷前、考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
- 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: H1 Li7 B11 C12 O16 Na 23 P31 S32 Cl 35.5 K 39 Pb 207

- 一、单项选择题:本题共9小题,每小题3分,共27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. "灌钢法"是我国古代劳动人民对钢铁冶炼技术的重大贡献,陶弘景在其《本草经 集注》中提到"钢铁是杂炼生钵作刀镰者"。"灌钢法"主要是将生铁和熟铁(含 碳量约 0.1%) 混合加热, 生铁熔化灌入熟铁, 再锻打成钢。下列说法错误的是
  - A. 钢是以铁为主的含碳合金
  - B. 钢的含碳量越高, 硬度和脆性越大
  - C. 生铁由于含碳量高,熔点比熟铁高
- D. 冶炼铁的原料之一赤铁矿的主要成分为 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 2. 高分子材料在生产生活中应用广泛。下列说法错误的是
  - A. 芦苇可用于制造黏胶纤维, 其主要成分为纤维素
  - B. 聚氯乙烯通过加聚反应制得,可用于制作不粘锅的耐热涂层
  - C. 淀粉是相对分子质量可达几十万的天然高分子物质
  - D. 大豆蛋白纤维是一种可降解材料
- . 下列操作规范且能达到实验目的的是







A. 测定醋酸浓度

- B. 测定中和热
  - C. 稀释浓硫酸
    - D. 萃取分离碘水中的碘

化学试题第1页(共9页)

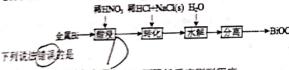
搅拌棒 硬纸板

- 4. 硫和氮及其化合物对人类生存和社会发展意义重大,但硫氧化物和氮氧化物造成的
  - 环境问题也日益受到关注。下列说法正确的是
  - A. NO:和SO。均为红棕色且有蓟素性气味的气体,是酸雨的主要成因
  - B. 汽车尾气中的主要大气污染物为 NO、SO<sub>2</sub>和 PM<sub>2</sub>5
  - C. 植物直接吸收利用空气中的 NO 和 NO;作为配料,实现氦的固定
  - D. 工业度气中的 SO<sub>2</sub> 可采用石灰法进行股除
  - 5. 用中子轰击  ${}^4X$  原子产生  $\alpha$  粒子 (即复核  ${}^4He$  ) 的核反应为:  ${}^2_zX + {}^1_0n \to {}^2Y + {}^4_2He$  .

已知元素 Y 在化合物中呈+1 价。下列说法正确的是

A. HaXO。可用于中和最在皮肤上的 NaOH 溶液

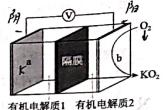
- B. Y 阜原在空气中是旋的产物是 Y:O2
- C. X 和复元素形成离子化合物
- D. 约和7万为同意异形依
- 6. BiOCI 是一种具有导珠光泽的材料,利用金属 Bi 制备 BiOCI 的工艺流程如图:



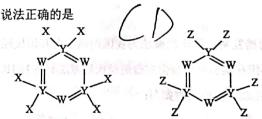
- A、酸是工序中分次加入器 HNO。可降低反应剧烈程度
- R. 转化工序中加入稀 HCI 可抑制生成 BiONOs
- C. 水能工序中加入少量 CH<sub>3</sub>COON<sub>2</sub>(s)可提高 Bi<sup>21</sup>水解程度
- D. 水解工序中加入少量 NHLNO<sub>3</sub>(s)有利于 BiOCI 的生成
- 7. Na 是阿伏加德罗常数的值。下列说法结误的是
  - N. 224L (标准状况) 氧气所含的质子数为 18Na (
  - B. 1 mol 鎮蓋气和 1 mol 氢气在密闭容器中充分反应, 生成的碘化氢分子数小于 2N。
- C. 电解饱和食益水时,若阴阳两极产生气体的总质量为73g,则转移电子数为NA
- D. 1L1 mol·L<sup>-1</sup> 溴化铵水溶液中NH;与H<sup>-1</sup> 离子数之和大于N<sub>A</sub>
- 8. 苯并降冰片烯是一种重要的药物台成中间体,结构简式如图。关于该化合物,下列 说法正确的是
- 4. 是苯的同系物
- B. 分子中量多 8 个碳原子共平面
- C. 一氢代物有6种(不考虑立体异构)
- D. 分子中含有 4 个碳碳双键

化学试题第2页(共9页)

- 9. K-O<sub>2</sub>电池结构如图, a和b为两个电极, 其中之一为单质钾片。关于该电池, 下列说 油错误的是
  - A. 隔膜允许K+通过,不允许O<sub>2</sub>通过
  - R. 放电时, 电流由b电极沿导线流向a电极; 充电时, b电极为阳极
  - C. 产生1 Ah电量时,生成KO2的质量与 消耗O2的质量比值约为2.22



- D. 用此电池为铅酸蓄电池充电,消耗3.9 g钾时,
- 二、不定项选择题: 本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。在每小题给出的四个选项 中,有一项或两项符合题目要求。若正确答案只包括一个选项,多选时,该小题得 0分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的得2分,选两个且都正确的得 4分,但只要选错一个,该小题得0分。
- 10. 关于非金属含氧酸及其盐的性质,下列说法正确的是 A、浓H2SO4具有强吸水性,能吸收糖类化合物中的水分并使其炭化
  - NaClO、KClO3等氯的含氧酸盐的氧化性会随溶液的 pH 减小而增强
  - C. 加热 NaI 与浓 HaPO4 混合物可制备 HI, 说明 HaPO4 比 HI 酸性强
  - D. 浓HNO3和稀HNO3与Cu反应的还原产物分别为NO2和NO,故稀HNO3氧化性更强
- 11. 下图所示的两种化合物可应用于阻燃材料和生物材料的合成。其中 W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期元素, X 和 Z 同主族, Y 原子序数为 W 原子价电子 数的 3 倍。下列说法正确的是



- A. X和Z的最高化合价均为+7价
- B、HX 和 HZ 在水中均为强酸, 电子式可表示为H: X:与H: Z:
- C. 四种元素中, Y 原子半径最大, X 原子半径最小
- D. Z、W 和氢三种元素可形成同时含有离子键和共价键的化合物

化学试题第3页(共9页)

12. 香木整體具有一定的抗炎、抗患活性,结构简式如图。下列说法(目)为77年/(

人 1 mol 克勒斯与足量货币 NaHCOs 客液反应。可放出

2241 (包含化) 00: B. 一定量的运物复分到与足量 No. NaOH 反应,消耗二 者物质的量之比为5:1

- C. Imol 法物质是多可与 Imol Hi 发生加度反应
- Q、流物原可被整性 RMbO。答该氧化
- 13. 宝盖下,某事被初始时仅等有 M 和 N 且浓度相等,同时发生以下两个反应:
  - ① M-N=X-Y; ② M+N=X+Z。 反应①的速率可表示为 n, = k,c²(M), 反应②的基本可表示为 n = Lc\*(M) ( 人, 人, 为, 支率常数)。反应体系中组分 M、Z

A. 0-30 mm 时间段内, Y 的平均反应速率为 6.57 x 10" mol - L" - min"

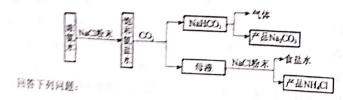
B. 后应开始后, 体系中 Y 和 Z 的浓度之比保持不变

C. 世東丘应能进行到底。反应结束时 62.5%的 M 转 を行工

- 0、反应①的运化能比反应②的运化能大
- 三、李进报题: 共 57 分。第 14-16 题为必考题。每个试题考生都必须作答。第 17-18 **夏为近考夏。考生根据要求作答。**
- (一) 必考置: 共口分。

### 14. (14 %)

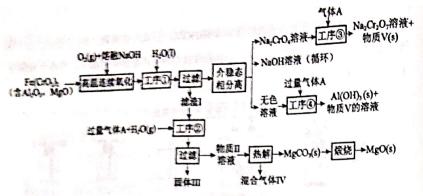
**化工专家保護機**发明的侵氏制輸法为我国纯碱工业和国民经济发展做出了重要贡 献。某处学兴趣小型在实验室中模拟并改进侯氏制碱法制各 NaHCO3,进一步处理得到 产品NaCO。和NACO。实验流程如图:



化学过题第4页(共9页)

(1) 从 A~E 中选择合适的仪器制备 NaHCO1. 正确的连接顺序是 气流方向,用小写字母表示)。为使 A 中分液漏斗内的稀盐酸顺利滴下,可将分液漏斗 上部的玻璃塞打开或 饱和食盐水 饱和NaHCO、溶液 NaOH溶液 H-O 饱和氢盐水 (2) B 中使用雾化装置的优点是 (3) 牛成 NaHCO3 的总反应的化学方程式为 (4) 反应完成后,将B中U形管内的混合物处理得到固体 NaHCO: 和滤液: ①对固体 NaHCOs 充分加热,产生的气体先通过足量浓硫酸,再通过足量 NacOs, Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 增重 0.14 g,则固体 NaHCO<sub>3</sub> 的质量为 ②向滤液中加入 NaCl 粉末,存在 NaCl(s) + NH, Cl(aq) → NaCl(aq) + NH, Cl(s) 过 程。为使 NH<sub>4</sub>Cl 沉淀充分析出并分离,根据 NaCl 和 NH<sub>4</sub>Cl 溶解度曲线,需采用的操作 为、洗涤、干燥。 50 70 90 100 (5) 无水 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 可作为基准物质标定盐酸浓度。称量前,若无水 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 保存不 当, 吸收了一定量水分, 用其标定盐酸浓度时, 会使结果\_\_\_\_\_(填标号)。 A. 偏高 B. 偏低 C. 不变 15. (14分)

绿色化学在推动社会可持续发展中发挥着重要作用。某科研团队设计了一种熔盐液 相氧化法制备高价铬盐的新工艺,该工艺不消耗除铬铁矿、氢氧化钠和空气以外的其他 原料,不产生废弃物,实现了 Cr-Fe-Al-Mg 的深度利用和 Na<sup>+</sup>内循环。工艺流程如下: 化学试题第5页(共9页)



#### 四本下列问题:

- (填元素符号)。 (1) 海湿连续氢化工序中被氧化的元素是
- (2) 工序(1)的名称为
- (3) 建酒油主要成分是 (境化学式)。
- (4) 工序③中发生反应的离子方程式为
- (5) 物质 V 可代替高温连续氧化工序中的 NaOH, 此时发生的主要反应的化学方 \_\_\_\_\_\_,可代替 NaOH 的化学试剂还有\_\_\_\_(填化学式)。
- (6) 热鲜工序产生的混合气体最适宜返回工序 (填"①""②""③"或"④") 意志改善贫。
- (7) 工序 3 序意中的超元素恰好完全转化为沉淀的 pH 为\_\_\_\_\_\_。(通常认为溶 差中离子浓度小于  $10^{-7}$  mol·L·· 为沉淀完全: Al(OH)<sub>3</sub> + OH'  $\longrightarrow$  Al(OH)<sub>4</sub>  $K = 10^{0.63}$ ; L = 10th; L. [Al(OH):] = 10th) 16. (14 4)

当今。世界多国相继接过了硕达峰、碳中和的时间节点。因此,研发二氧化碳利用 日末。肾延空气中二氢化藤含量成为研究热点。

(4) 大气宁的二氧化碳主要来自于煤。石油及其他含碳化合物的燃烧。已知 25℃ 时,相关物质的燃烧热数据如下表:

物展			
	Hx(g)	C(石墨, s)	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (I)
<b>燃烧热 ΔΗ (13 mol<sup>-1</sup>)</b>		-393.5	
到 25°C时 Hde 新 C/工程	272.3		-3267.5

则 25°C时 社纪和 C(石墨,均生成 Call d1)的热化学方程式为

(2) 需求中含有来自大气的 CO2。 络于水中的 CO2进一步和水反应,发生电离;

$$\mathcal{D}CO_{p}(\mathbf{g}) = CO_{p}(\mathbf{aq}) 
\mathcal{D}CO_{p}(\mathbf{aq}) + H_{p}O(1) = H'(\mathbf{aq}) + HCO_{p}(\mathbf{aq})$$

25℃时,反应②的平衡常数为 K.

弯逐中CO;的难度与其在空气中的分压成正比(分压=总压×物质的量分数),比例 系数为pand ListPari。当太气压强为ptPa,大气中 CO/(E)的物质的量分数为x时,裕 化学试歴第6页(共9页)

(3) 105°C时,将足量的某碳酸氢盐(MHCO<sub>5</sub>)固体置于真空恒容容器中,存在 如下平衡:

$$2MHCO_{1}(s) \triangleq M_{2}CO_{1}(s) + H_{2}O(g) + CO_{2}(g)$$

上述反应达平衡时体系的总压为 46 kPa。

保持温度不变,开始时在体系中先通入一定量的  $CO_2(g)$ ,再加入足量  $MHCO_3(s)$ , 欲使平衡时体系中水蒸气的分压小于 5 kPa,CO<sub>2</sub>(g)的初始压强应大于\_\_\_\_\_kPa。

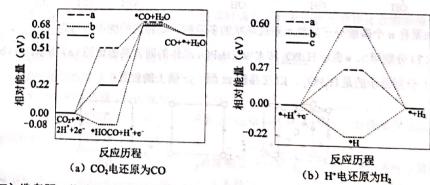
- (4) 我国科学家研究 Li-CO<sub>2</sub> 电池, 取得了重大科研成果。回答下列问题:
- ①Li-CO2 电池中, Li 为单质锂片, 则该电池中的 CO2在\_\_\_\_(填"正"或"负") 极发生电化学反应。研究表明,该电池反应产物为碳酸锂和单质碳,且 CO2 电还原后与 锂离子结合形成碳酸锂按以下4个步骤进行,写出步骤 Ⅲ 的离子方程式。

I. 
$$2CO_2 + 2e^- = C_2O_4^{2-}$$

II. 
$$C_2O_4^{2-} = CO_2 + CO_2^{2-}$$

III. 
$$CO_3^{2-} + 2Li^+ = Li_2CO_3$$

- ②研究表明,在电解质水溶液中,CO2气体可被电化学还原。
- I. CO·在碱性介质中电还原为正丙醇(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH)的电极反应方程式为。
- II. 在电解质水溶液中,三种不同催化剂 (a、b、c) 上 CO2 电还原为 CO 的反应进 程中( $H^+$ 电还原为  $H_2$ 的反应可同时发生),相对能量变化如图。由此判断, $CO_2$  电还原 为CO从易到难的顺序为 (用a、b、c字母排序)。



- (二) 选考题: 共 15 分。请考生从 2 道题中任选一题作答, 并用 2B 铅笔将答题卡上所 选题目对应的题号右侧方框涂黑,按所涂题号进行评分;多涂、多答,按所涂的 首题进行评分;不涂,按本选考题的首题进行评分。
- 17. [选修3: 物质结构与性质] (15分)

KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 晶体具有优异的非线性光学性能。我国科学工作者制备的超大 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 晶 体已应用于大功率固体激光器,填补了国家战略空白。回答下列问题:

- (1) 在 KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 的四种组成元素各自所能形成的简单离子中,核外电子排布相同的是 (填离子符号)。
- (2) 原子中运动的电子有两种相反的自旋状态,若一种自旋状态用  $+\frac{1}{2}$  表示,与之相反的用  $-\frac{1}{2}$  表示,称为电子的自旋磁量子数。对于基态的磷原子,其价电子自旋磁量子数的代数和为
  - (3) 己知有关氦、磷的单键和三键的键能(kJ·mol-1)如下表:

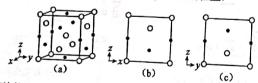
36.	N-N	N≡N	P-P	P≡P
T	193	946	197	489

从能量角度看, 氦以 N<sub>2</sub>、而白磷以 P<sub>4</sub>(结构式可表示为P)形式存在的原因是\_\_

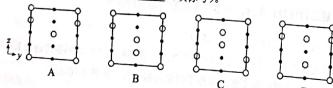
- (4) 已知 KH<sub>2</sub>PO<sub>2</sub> 是次磷酸的正盐,H<sub>3</sub>PO<sub>2</sub> 的结构式为\_\_\_\_\_,其中 P 采取\_\_\_\_杂 化方式。
  - (5) 与PO+电子总数相同的等电子体的分子式为\_\_\_\_。
  - (6) 磷酸通过分子间脱水缩合形成多磷酸, 如:

如果有 n 个磷酸分子间脱水形成环状的多磷酸,则相应的酸根可写为\_\_\_\_

(7)分别用○、●表示H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>和 K+, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>晶体的四方晶胞如图 (a) 所示,图 (b)、图 (c) 分别显示的是H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>、K+在晶胞 xz 面、yz 面上的位置:



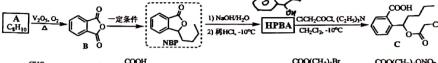
②晶胞在 x 轴方向的投影图为\_\_\_\_\_(填标号)。



化学试题第 8 页(共 9 页)

## 18. [选修 5: 有机化学基础] (15 分)

丁苯酞(NBP)是我国拥有完全自主知识产权的化学药物,临床上用于治疗缺血性脑卒中等疾病。ZJM-289 是一种 NBP 开环体(HPBA)衍生物,在体内外可经醇促或化学转变成 NBP 和其它活性成分,其合成路线如下:



已知信息:

$$R^{1}$$
  $C=O+R^{2}CH_{2}COOH$   $CH_{3}COON_{2}$   $R^{1}$   $C=C$   $R^{2}$   $(R^{1}=芳基)$ 

回答下列问题:

- (1) A 的化学名称为
- (2) D 有多种同分异构体,其中能同时满足下列条件的芳香族化合物的结构简式为\_\_\_\_、\_\_。
  - ①可发生银镜反应,也能与FeCl3溶液发生显色反应;
  - ②核磁共振氢谱有四组峰,峰面积比为1:2:2:3。
  - (3) E→F 中步骤 1) 的化学方程式为\_\_
- (4) G→H 的反应类型为\_\_\_\_。若以 NaNO3 代替 AgNO3,则该反应难以进行,AgNO3对该反应的促进作用主要是因为
- (5) HPBA 的结构简式为\_\_\_\_。通常酯化反应需在酸催化、加热条件下进行,对比HPBA 和NBP 的结构,说明常温下HPBA 不稳定、易转化为NBP 的主要原因\_\_\_\_。
- (6) W 是合成某种抗疟疾药物的中间体类似物。设计由 2,4- 二 氯 甲 苯 ( CI ← CH<sub>2</sub> ) 和 对 三 氟 甲 基 苯 乙 酸 (F<sub>2</sub>C ← CH<sub>2</sub>COOH ) 制备 W 的合成路线 \_\_\_\_\_\_。(无机试剂和口个碳以下的有机试剂任选)



