

C. 向硫酸铝溶液中滴加碳酸钠溶液： $2\text{Al}^{3+}+3\text{CO}_3^{2-}=\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3\downarrow$

D. 用氢氧化钠溶液吸收工业废气中的 NO_2 ： $2\text{NO}_2+2\text{OH}^-=\text{NO}_3^-+\text{NO}_2^-+\text{H}_2\text{O}$

二、选择题：本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分。每小题有一个或两个选项是符合题目要求的。若正确答案只包括一个选项，多选得 0 分；学科&网若正确答案包括两个选项，只选一个且正确得 2 分，选两个且都正确得 4 分，但只要选错一个就得 0 分。

7. 下列叙述正确的是

- A. 稀硫酸和铜粉反应可制备硫酸铜
- B. 碘化钾与浓硫酸反应可制备碘化氢
- C. 过氧化钠与二氧化碳反应可制备氧气
- D. 铝箔在氯气中燃烧可制备无水三氯化铝

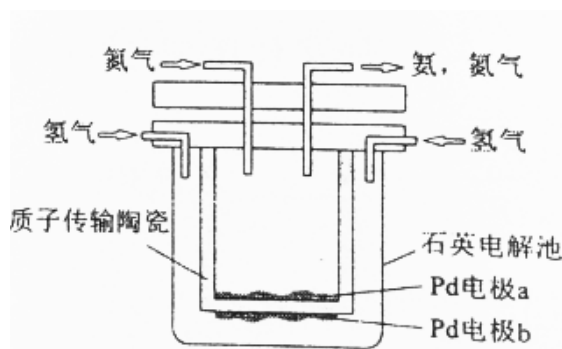
8. 下列叙述正确的是

- A. 酒越陈越香与酯化反应有关
- B. 乙烷、丙烷和丁烷都没有同分异构体
- C. 乙烯和聚氯乙烯都能使溴的四氯化碳溶液褪色
- D. 甲烷与足量氯气在光照下反应可生成难溶于水的油状液体

9. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述错误的是

- A. 1 mol 乙烯分子中含有的碳氢键数为 $4N_A$
- B. 1 mol 甲烷完全燃烧转移的电子数为 $8N_A$
- C. 1 L $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的乙酸溶液中含 H^+ 的数量为 $0.1N_A$
- D. 1 mol 的 CO 和 N_2 混合气体中含有的质子数为 $14N_A$

10. 一种电化学制备 NH_3 的装置如图所示，图中陶瓷在高温时可以传输 H^+ 。下列叙述错误的是



A. Pd 电极 b 为阴极

B. 阴极的反应式为: $\text{N}_2+6\text{H}^++6\text{e}^-=2\text{NH}_3$

C. H^+ 由阳极向阴极迁移

D. 陶瓷可以隔离 N_2 和 H_2

11. 已知反应 $\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})\xrightleftharpoons{\text{催化剂}}\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H<0$ 。在一定温度和压强下于密闭容器中, 反应达到平衡。下列叙述正确的是

A. 升高温度, K 减小

B. 减小压强, $n(\text{CO}_2)$ 增加

C. 更换高效催化剂, $\alpha(\text{CO})$ 增大

D. 充入一定量的氮气, $n(\text{H}_2)$ 不变

12. 下列实验操作正确的是

A. 滴定前用待测液润洗锥形瓶

B. 容量瓶和滴定管使用前均需要检漏

C. 蒸馏完毕时, 先关闭冷凝水, 再停止加热

D. 分液时, 下层溶液先从下口放出, 上层溶液再从上口倒出

三、非选择题: 共 64 分。第 13~17 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 18、19 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题 (共 44 分)

13. (8 分)

X、Y、L、M 为核电荷数依次增大的前 20 号主族元素。 X_2 是最轻的气体, Y、L 与 M 三种元素的质子数均为 5 的倍数。回答下列问题:

(1) X 与 L 组成的最简单化合物的电子式为_____。

(2) X 与 M 组成的物质为_____ (填“共价”或“离子”) 化合物, 该物质可作为野外工作的应急燃料, 其与水反应的化学方程式为_____。

(3) Y 在周期表中的位置是_____, 其含氧酸的化学式为_____。

(4) L 与 M 形成的化合物中 L 的化合价是_____。

14. (8 分)

碳酸钠是一种重要的化工原料, 主要采用氨碱法生产。回答下列问题:

(1) 碳酸钠俗称_____, 可作为碱使用的原因是_____ (用离子方程式表示)。

(2) 已知: ① $2\text{NaOH}(\text{s})+\text{CO}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})+\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1=-127.4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

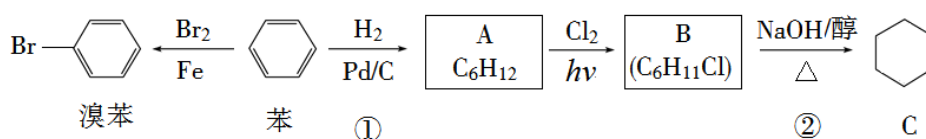
② $\text{NaOH}(\text{s})+\text{CO}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{NaHCO}_3(\text{s}) \quad \Delta H_1=-131.5 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

反应 $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 该反应的平衡常数表达式 $K =$ _____。

(3) 向含有 BaSO_4 固体的溶液中滴加 Na_2CO_3 溶液, 当有 BaCO_3 沉淀生成时溶液中 $\frac{c(\text{CO}_3^{2-})}{c(\text{SO}_4^{2-})}$ = _____。已知 $K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3) = 2.6 \times 10^{-9}$, $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) = 1.1 \times 10^{-10}$ 。

15. (8分)

已知苯可以进行如下转化:



回答下列问题:

- (1) 反应①的反应类型为 _____, 化合物 A 的化学名称为 _____。
- (2) 化合物 B 的结构简式为 _____, 反应②的反应类型为 _____。
- (3) 如何仅用水鉴别苯和溴苯 _____。

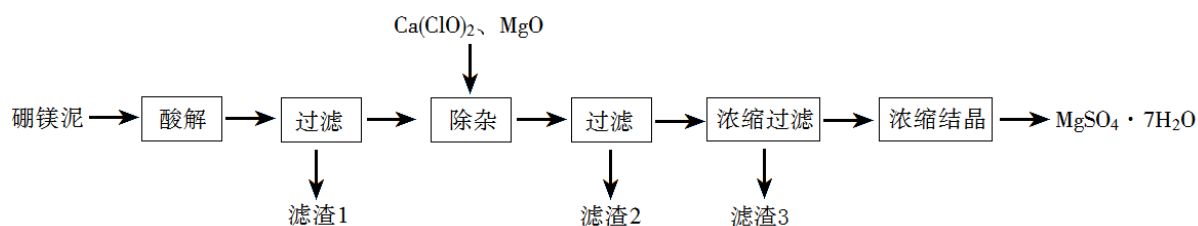
16. (10分)

锂是最轻的活泼金属, 其单质及其化合物有广泛的用途。回答下列问题:

- (1) 用碳酸锂和 _____ 反应可制备氯化锂, 工业上可由电解 LiCl-KCl 的熔融混合物生产金属锂, 阴极上的电极反应式为 _____。
- (2) 不可使用二氧化碳灭火器扑灭因金属锂引起的火灾, 其原因是 _____。
- (3) 硬脂酸锂是锂肥皂的主要成分, 可作为高温润滑油和油脂的稠化剂。鉴别硬脂酸锂与硬脂酸钠、硬脂酸钾可采用的实验方法和现象分别是 _____。
- (4) LiPF_6 易溶于有机溶剂, 常用作锂离子电池的电解质。 LiPF_6 受热易分解, 其热分解产物为 PF_5 和 _____。

17. (10分)

以工业生产硼砂所得废渣硼镁泥为原料制取 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的过程如图所示:



硼镁泥的主要成分如下表：

MgO	SiO ₂	FeO、Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃
30%~40%	20%~25%	5%~15%	2%~3%	1%~2%	1%~2%

回答下列问题：

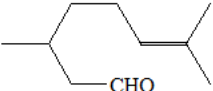
- “酸解”时应该加入的酸是_____，“滤渣 1”中主要含有_____（写化学式）。
- “除杂”时加入次氯酸钙、氧化镁的作用分别是_____、_____。
- 判断“除杂”基本完成的检验方法是_____。
- 分离滤渣 3 应趁热过滤的原因是_____。

(二) 选考题：共 20 分。请考生从第 18、19 题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。第

18、19 题中，第 I 题为选择题，在给出的四个选项中，有两个选项是符合题目要求的，请将符合题目要求的选项标号填在答题卡相应位置；第 II 题为非选择题，请在答题卡相应位置作答并写明小题号。

18. [选修 5：有机化学基础] (20 分)

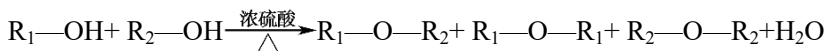
18-I (6 分)

香茅醛 () 可作为合成青蒿素的中间体，关于香茅醛的叙述正确的有

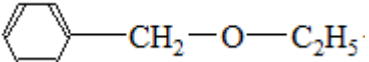
- 分子式为 C₁₀H₁₈O
- 不能发生银镜反应
- 可使酸性 KMnO₄ 溶液褪色
- 分子中有 7 种不同化学环境的氢

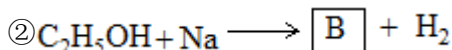
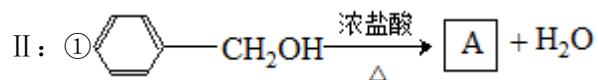
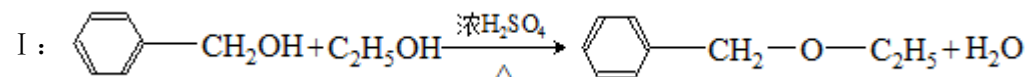
18-II (14 分)

当醚键两端的烷基不相同 (R₁-O-R₂, R₁≠R₂)，通常称其为“混醚”。若用醇脱水的常规方法制备混醚，会生成许多副产物：



一般用 Williamson 反应制备混醚：R₁-X + R₂-ONa → R₁-O-R₂ + NaX，某课外研究小组拟合成

 (乙基苄基醚)，采用如下两条路线进行对比：





回答下列问题：

- 路线 I 的主要副产物有_____、_____。
- A 的结构简式为_____。
- B 的制备过程中应注意的安全事项是_____。
- 由 A 和 B 生成乙基苄基醚的反应类型为_____。
- 比较两条合成路线的优缺点：_____。
- 苯甲醇的同分异构体中含有苯环的还有_____种。
- 某同学用更为廉价易得的甲苯替代苯甲醇合成乙基苄基醚，请参照路线 II，写出合成路线_____。

19. [选修 3：物质结构与性质] (20 分)

19-I (6 分)

下列叙述正确的有

- 某元素原子核外电子总数是最外层电子数的 5 倍，则其最高正价为+7
- 钠元素的第一、第二电离能分别小于镁元素的第一、第二电离能
- 高氯酸的酸性与氧化性均大于次氯酸的酸性和氧化性
- 邻羟基苯甲醛的熔点低于对羟基苯甲醛的熔点

19-II (14 分)

IVA 族元素及其化合物在材料等方面有重要用途。回答下列问题：

- 碳的一种单质的结构如图 (a) 所示。该单质的晶体类型为_____，原子间存在的共价键类型有_____，碳原子的杂化轨道类型为_____。

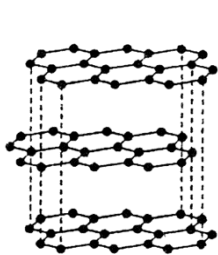


图 (a)

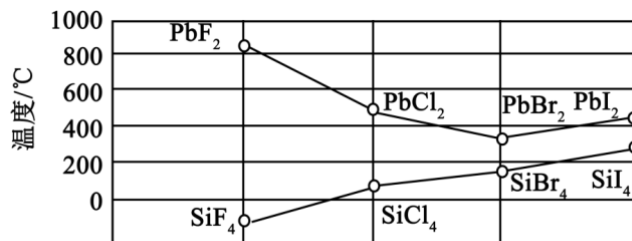


图 (b)

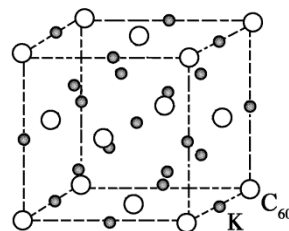


图 (c)

- SiCl₄ 分子的中心原子的价层电子对数为_____，分子的立体构型为_____，属于_____分子（填“极性”或“非极性”）。
- 四卤化硅 SiX₄ 的沸点和二卤化铅 PbX₂ 的熔点如图 (b) 所示。

- ① SiX_4 的沸点依 F、Cl、Br、I 次序升高的原因是_____。
- ②结合 SiX_4 的沸点和 PbX_2 的熔点的变化规律，可推断：依 F、Cl、Br、I 次序， PbX_2 中的化学键的离子性_____、共价性_____。（填“增强”“不变”或“减弱”）
- (4) 碳的另一种单质 C_{60} 可以与钾形成低温超导化合物，晶体结构如图 (c) 所示。K 位于立方体的棱上和立方体的内部，此化合物的化学式为_____；其晶胞参数为 1.4 nm，晶体密度为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。