

## 2017 年普通高等学校招生全国统一考试(海南卷)化学

一、选择题：本题共 6 小题，每小题 2 分，共 12 分

1. (2 分) 下列说法错误的是( )

- A. 蔗糖可作调味剂
- B. 细铁粉可作食品抗氧化剂
- C. 双氧水可作消毒剂
- D. 熟石灰可作食品干燥剂

解析：A. 蔗糖具有甜味，可以做调味剂，故 A 正确；

B. 铁粉具有强的还原性，所以细铁粉可作食品抗氧化剂，故 B 正确；

C. 过氧化氢具有强的氧化性，能够使蛋白质变性，具有杀菌消毒作用，可以用于消毒剂，故 C 正确；

D. 熟石灰即氢氧化钙不具有吸水性，不能用于食品干燥剂，故 D 错误。

答案：D

2. (2 分) 分别将足量下列气体通入稀  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液中，可以使溶液变浑浊的是( )

- A.  $\text{CO}$
- B.  $\text{SO}_2$
- C.  $\text{HCl}$
- D.  $\text{CO}_2$

解析：A、 $\text{CO}$  与稀  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液不反应，无浑浊，故 A 错误；

B、二氧化硫具有还原性，与  $\text{Na}_2\text{S}$  反应生成 S 沉淀，产生了沉淀，则可以使溶液变浑浊，故 B 正确；

C、因为  $\text{HCl}$  的酸性比硫化氢强，所以足量  $\text{HCl}$  气体通入稀  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液中发生反应生成氯化钠和硫化氢，但无浑浊，故 C 错误；

D、因为碳酸的酸性比硫化氢强，所以足量  $\text{CO}_2$  气体通入稀  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液中发生反应生成碳酸氢钠和硫化氢，但无浑浊，故 D 错误；

答案：B

3. (2分) 下列分子中, 其中子总数为 24 的是( )

- A.  $^{18}\text{O}_3$
- B.  $^2\text{H}_2^{17}\text{O}_2$
- C.  $^{14}\text{N}^{16}\text{O}_2$
- D.  $^{14}\text{C}^{16}\text{O}_2$

解析: A.  $^{18}\text{O}_3$  中子数为  $(18 - 8) \times 3 = 30$ , 故 A 错误;

B.  $^2\text{H}_2^{17}\text{O}_2$  中子数为  $(2 - 1) \times 2 + (17 - 8) \times 2 = 20$ , 故 B 错误;

C.  $^{14}\text{N}^{16}\text{O}_2$  中子数为  $(14 - 7) + (16 - 8) \times 2 = 23$ , 故 C 错误;

D.  $^{14}\text{C}^{16}\text{O}_2$  中子数为  $(14 - 6) + (16 - 8) \times 2 = 24$ , 故 D 正确。

答案: D

4. (2分) 在酸性条件下, 可发生如下反应:  $\text{ClO}_3^- + 2\text{M}^{3+} + 4\text{H}_2\text{O} = \text{M}_2\text{O}_7^{n-} + \text{Cl}^- + 8\text{H}^+$ ,  $\text{M}_2\text{O}_7^{n-}$  中 M 的化合价是( )

- A. +4
- B. +5
- C. +6
- D. +7

解析: 离子方程式前后遵循电荷守恒, 所以  $-1 + 2 \times (+3) = -n + (-1) + (+8)$ , 解得  $n=2$ , 根据化合价规则,  $\text{M}_2\text{O}_7^{2-}$  中氧元素化合价为 -2 价, 所以 M 元素的化合价为 +6 价。

答案: C

5. (2分) 下列危险化学品标志中表示腐蚀品的是( )



A.



B.



C.



D.

解析：A、图示标志是腐蚀品标志，故 A 正确；

B、图示标志是易燃固体，故 B 错误；

C、图示标志是放射性物品，故 C 错误；

D、图示标志是氧化剂，故 D 错误。

答案：A

6. (2分)能正确表达下列反应的离子方程式为( )

A. 用醋酸除去水垢： $2\text{H}^+ + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

B. 硫化亚铁与浓硫酸混合加热： $2\text{H}^+ + \text{FeS} = \text{H}_2\text{S} \uparrow + \text{Fe}^{2+}$

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  $\text{NO}_2$ ： $2\text{NO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{NO}_3^- + \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$

解析：A. 碳酸钙和醋酸都需要保留化学式，正确的离子方程式为  $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow + 2\text{CH}_3\text{COO}^-$ ，故 A 错误；

B. 硫化亚铁与浓硫酸混合加热，离子方程式为  $2\text{FeS} + 20\text{H}^+ + 7\text{SO}_4^{2-} = 2\text{Fe}^{3+} + 9\text{SO}_2 \uparrow + 10\text{H}_2\text{O}$ ，故 B 错误；

C. 铝离子水解显酸性，碳酸根离子水解显碱性，混合后水解相互促进生成氢氧化铝和二氧化碳，反应的离子方程式为  $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ ，故 C 错误；

D. 用氢氧化钠溶液吸收工业废气中的  $\text{NO}_2$ ，+4 价的氮发生歧化反应，生成硝酸钠、亚硝酸钠，离子方程式为  $2\text{NO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{NO}_3^- + \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$ ，故 D 正确。

答案：D

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;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. (4分)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

解析: A. Cu 与浓硫酸加热能够反应,与稀硫酸不反应,故 A 错误;

B. 浓硫酸具有强氧化性,能够将 HI 氧化,不能用浓硫酸与碘化钾反应制取 HI,故 B 错误;

C. 过氧化钠能够与二氧化碳反应生成生成氧气,可用过氧化钠制备氧气,故 C 正确;

D. 铝箔在氯气中燃烧生成氯化铝,可据此制备无水三氯化铝,故 D 正确。

答案: CD

8. (4分)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

解析: A. 酒中含乙醇,乙醇可被氧化成乙醛,乙醛进一步被氧化成乙酸,乙醇和乙酸在一定条件下反应生成乙酸乙酯,乙酸乙酯具有香味,故酒是陈的香,故 A 正确;

B. 丁烷存在正丁烷、异丁烷两种同分异构体,故 B 错误;

C. 聚乙烯不含碳碳双键,不能使溴的四氯化碳溶液褪色,故 C 错误;

D. 甲烷与足量氯气反应可生成三氯甲烷、四氯化碳等,二者都为难溶于水的油状液体,故 D 正确。

答案: AD

9. (4分) $N_A$ 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  $\text{H}^+$  的数量为  $0.1N_A$

D. 1 mol 的 CO 和 N<sub>2</sub> 混合气体中含有的质子数为 14N<sub>A</sub>

解析: A、乙烯中含 4 条碳氢键, 故 1mol 乙烯中含 4N<sub>A</sub> 条碳氢键, 故 A 正确;

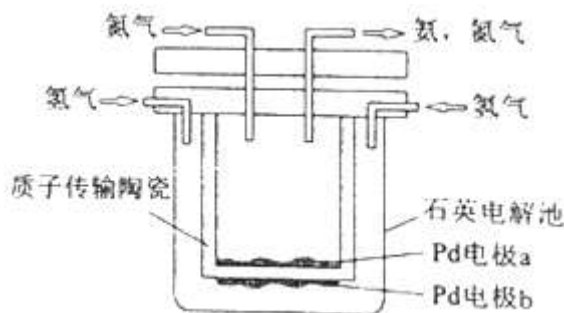
B、甲烷燃烧时, 碳元素由 -4 价变为 +4 价, 故 1mol 甲烷燃烧转移 8mol 即 8N<sub>A</sub> 个电子, 故 B 正确;

C、乙酸为弱酸, 不能完全电离, 故溶液中的氢离子个数小于 0.1N<sub>A</sub> 个, 故 C 错误;

D、CO 和氮气中均含 14 个质子, 故 1mol CO 和氮气的混合物中含有的质子数为 14N<sub>A</sub> 个, 故 D 正确。

答案: C

10. (4 分) 一种电化学制备 NH<sub>3</sub> 的装置如图所示, 图中陶瓷在高温时可以传输 H<sup>+</sup>。下列叙述错误的是 ( )



A. Pd 电极 b 为阴极

B. 阴极的反应式为:  $N_2 + 6H^+ + 6e^- = 2NH_3$

C. H<sup>+</sup> 由阳极向阴极迁移

D. 陶瓷可以隔离 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>

解析: A. Pd 电极 b 上氢气失去电子, 为阳极, 故 A 错误;

B. 阴极上发生还原反应, 则阴极反应为  $N_2 + 6H^+ + 6e^- = 2NH_3$ , 故 B 正确;

C. 电解池中, H<sup>+</sup> 由阳极向阴极迁移, 故 C 正确;

D. 由图可知, 氮气与氢气不直接接触, 陶瓷可以隔离 N<sub>2</sub> 和 H<sub>2</sub>, 故 D 正确。

答案: A

11. (4 分) 已知反应  $CO(g) + H_2O(g) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} CO_2(g) + H_2(g) \Delta H < 0$ . 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

解析: A.  $\Delta H < 0$ , 正反应放热, 升高温度平衡向逆反应方向移动, 平衡常数减小, 故 A 正确;

B. 比较方程式气体的计量数关系, 反应前气体的计量数等于反应后气体的计量数之和, 则减小压强, 平衡不移动,  $n(\text{CO}_2)$  不变, 故 B 错误;

C. 催化剂能改变反应速率, 但不会引起化学平衡的移动, 所以  $\alpha(\text{CO})$  不变, 故 C 错误;

D. 充入一定量的氮气, 相当于混合气体压强减小, 平衡向气体体积增大的方向移动, 但该反应前后气体体积不变, 平衡不移动,  $n(\text{H}_2)$  不变, 故 D 正确。

答案: AD

12. (4分) 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

解析: A. 中和滴定时, 盛放待测液的锥形瓶不能润洗, 否则待测液中溶质的物质的量偏大, 测定结果偏高, 故 A 错误;

B. 为了避免影响实验结果, 容量瓶和滴定管使用前均需要检漏, 故 B 正确;

C. 蒸馏时, 应防止冷凝管破裂, 蒸馏完毕, 应该先撤酒精灯再关冷凝水, 故 C 错误;

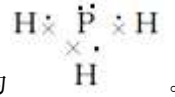
D. 分液时, 为了避免污染试剂, 下层溶液先从分液漏斗下口放出, 上层溶液再从分液漏斗上口倒出, 故 D 正确。

答案: BD

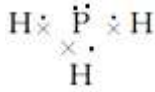
三、非选择题: 共 64 分. 第 13~17 题为必考题, 每个试题考生都必须作答. 第 18、19 题为选考题, 考生根据要求作答. (一) 必考题(共 44 分)

13. (8分) X、Y、L、M 为核电荷数依次增大的前 20 号主族元素.  $\text{X}_2$  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\_\_\_\_\_。



解析: X 与 L 组成的最简单化合物为  $\text{PH}_3$ , 电子式类似氨气, 为



答案:

(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\_\_\_\_\_。

解析: X 与 M 组成的物质为  $\text{CaH}_2$ , 为离子化合物, 可与水反应生成氢气, 方程式为  $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$ 。

答案: 离子  $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$

(3) Y 在周期表中的位置是\_\_\_\_\_, 其含氧酸的化学式为\_\_\_\_\_。

解析: Y 为 B 元素, 位于周期表第二周期 IIIA 族, 含氧酸为  $\text{H}_3\text{BO}_3$ 。

答案: 第二周期 IIIA 族  $\text{H}_3\text{BO}_3$

(4) L 与 M 形成的化合物中 L 的化合价是\_\_\_\_\_。

解析: L 与 M 形成的化合物  $\text{Ca}_3\text{P}_2$ , Ca 的化合价为 +2 价, P 为 -3 价。

答案: -3

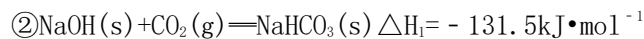
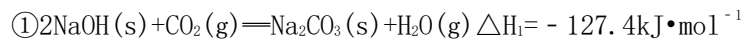
14. (8 分) 碳酸钠是一种重要的化工原料, 主要采用氨碱法生产。回答下列问题:

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

解析: 碳酸钠俗称纯碱;  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  为强碱弱酸盐,  $\text{CO}_3^{2-}$  离子水解方程式为  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ , 使溶液呈碱性。

答案: 纯碱  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

(2) 已知:



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



,  $\textcircled{1} - 2 \times \textcircled{2}$  得,  $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) = \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +135.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $K = c(\text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{CO}_2)$ 。

答案: +135.6  $c(\text{H}_2\text{O}) \cdot c(\text{CO}_2)$

(3) 向含有  $\text{BaSO}_4$  固体的溶液中滴加  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液，当有  $\text{BaCO}_3$  沉淀生成时溶液中

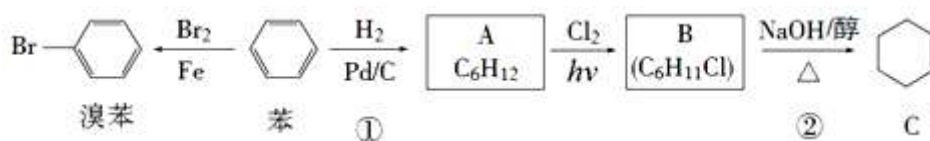
$$\frac{c(\text{CO}_3^{2-})}{c(\text{SO}_4^{2-})} = \frac{K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)}{K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)} = \frac{2.6 \times 10^{-9}}{1.1 \times 10^{-10}} = \frac{260}{11}$$

解析： $K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4) = c(\text{Ba}^{2+})c(\text{SO}_4^{2-}) = 1.1 \times 10^{-10}$ ； $K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3) = c(\text{Ba}^{2+})c(\text{CO}_3^{2-}) = 2.6 \times 10^{-9}$ ，

$$\text{所以 } \frac{c(\text{CO}_3^{2-})}{c(\text{SO}_4^{2-})} = \frac{K_{\text{sp}}(\text{BaCO}_3)}{K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)} = \frac{2.6 \times 10^{-9}}{1.1 \times 10^{-10}} = \frac{260}{11}$$

答案： $\frac{260}{11}$

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\_\_\_\_\_。

解析：反应①为加成反应，生成 A 为 ，为环己烷。

答案：加成反应 环己烷

(2) 化合物 B 的结构简式为\_\_\_\_\_，反应②的反应类型为\_\_\_\_\_。

解析：由以上分析可知 B 为 ，发生消去反应生成

答案： 消去反应

(3) 如何仅用水鉴别苯和溴苯\_\_\_\_\_。

解析：苯的密度比水小，溴苯的密度比水大，加入水，油层在上层的为苯，油层在下层的为溴苯。

答案：加入水，油层在上层的为苯，油层在下层的为溴苯

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  $\text{LiCl} - \text{KCl}$  的熔融混合物生产金属锂，阴极上的电极反应式为\_\_\_\_\_。

解析：用碳酸锂和盐酸反应可制备氯化锂，工业上可由电解  $\text{LiCl} - \text{KCl}$  的熔融混合物生产金属锂，阴极上的电极反应式为  $\text{Li}^+ + \text{e}^- = \text{Li}$ 。



答案：盐酸  $\text{Li}^+ + \text{e}^- = \text{Li}$

(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\_\_\_\_\_。

解析：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 Li 与二氧化碳反应。

答案：Li 与二氧化碳反应

(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\_\_\_\_\_。

解析：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焰色反应，观察到黄色的为硬脂酸钠、紫色的为硬脂酸钾。

答案：焰色反应，观察到黄色的为硬脂酸钠、紫色的为硬脂酸钾

(4)  $\text{LiPF}_6$  易溶于有机溶剂，常用作锂离子电池的电解质。 $\text{LiPF}_6$  受热易分解，其热分解产物为  $\text{PF}_5$  和\_\_\_\_\_。

解析： $\text{LiPF}_6$  受热易分解，发生  $\text{LiPF}_6 \xrightarrow{\Delta} \text{LiF} + \text{PF}_5$ ，其热分解产物为  $\text{PF}_5$  和  $\text{LiF}$ 。

答案： $\text{LiF}$

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 <sub>2</sub>	FeO、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
30%~40%	20%~25%	5%~15%	2%~3%	1%~2%	1%~2%

回答下列问题：

(1) “酸解”时应该加入的酸是\_\_\_\_\_，“滤渣 1”中主要含有\_\_\_\_\_ (写化学式)。

解析：“酸解”时应该加入的酸是浓硫酸，pH=1 时  $\text{B}_2\text{O}_3$  转化为  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ，二氧化硅不反应，则“滤渣 1”中主要含有  $\text{SiO}_2$ 。

答案：浓硫酸  $\text{SiO}_2$

(2) “除杂”时加入次氯酸钙、氧化镁的作用分别是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

解析：“除杂”时加入次氯酸钙发生  $2\text{Fe}^{2+} + \text{ClO}^- + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ ，氧化镁促进铁离子、

铝离子水解，则次氯酸钙、氧化镁的作用分别是氧化亚铁离子、促进铁离子、铝离子转化为沉淀。

答案：氧化亚铁离子 促进铁离子、铝离子转化为沉淀

(3)判断“除杂”基本完成的检验方法是\_\_\_\_\_。

解析：因亚铁离子、铁离子均为有色离子，则判断“除杂”基本完成的检验方法是溶液接近为无色。

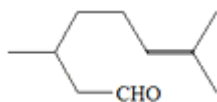
答案：溶液接近为无色

(4)分离滤渣 3 应趁热过滤的原因是\_\_\_\_\_。

解析：分离滤渣 3 应趁热过滤的原因是温度对硫酸镁、硫酸钙的溶解度影响不同，温度越高，硫酸钙溶解度越小，硫酸镁在 80℃左右溶解度最大所以该过程中温度应控制 80℃左右，温度太低会析出晶体，所以要趁热过滤。

答案：温度对硫酸镁、硫酸钙的溶解度影响不同，温度越高，硫酸钙溶解度越小，可以采用蒸发浓缩，趁热过滤方法除去硫酸钙

[选修 5：有机化学基础]



18. (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( )

- A. 分子式为  $C_{10}H_{18}O$
- B. 不能发生银镜反应
- C. 可使酸性  $KMnO_4$  溶液褪色
- D. 分子中有 7 种不同化学环境的氢

解析：A. 由结构简式可知  $C_{10}H_{16}O$ ，故 A 错误；

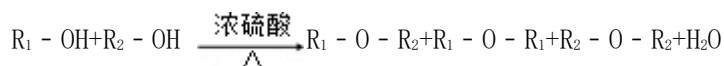
B. 含有醛基，可发生银镜反应，故 B 错误；

C. 碳碳双键和醛基都可被高锰酸钾氧化，故 C 正确；

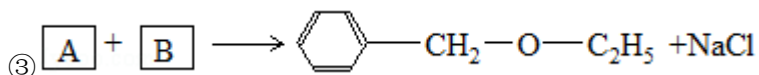
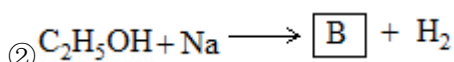
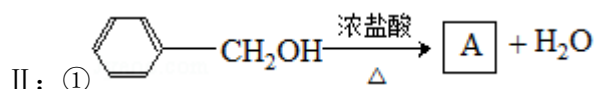
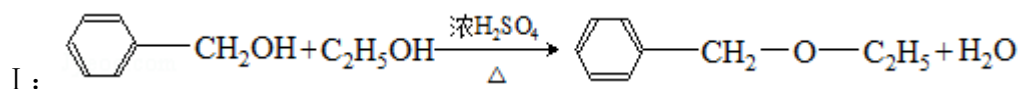
D. 结构不对称，分子中有 8 种不同化学环境的氢，故 D 错误。

答案：C

19. (14 分)当醚键两端的烷基不相同 ( $R_1 - O - R_2$ ,  $R_1 \neq R_2$ )，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：



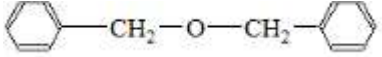
一般用 Williamson 反应制备混醚： $R_1 - X + R_2 - ONa \rightarrow R_1 - O - R_2 + NaX$ ，某课外研究小组拟合成



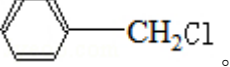
回答下列问题：

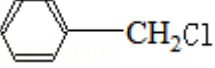
(1) 路线 I 的主要副产物有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

解析：由以上分析可知路线 I 的主要副产物有 、 $C_2H_5 - O - C_2H_5$ 。

答案：  $C_2H_5 - O - C_2H_5$

(2) A 的结构简式为\_\_\_\_\_。

解析：A 为 。

答案：

(3) B 的制备过程中应注意的安全事项是\_\_\_\_\_。

解析：生成  $C_2H_5ONa$  的同时生成氢气，应远离火源，防止爆炸。

答案：远离火源，防止爆炸

(4) 由 A 和 B 生成乙基苄基醚的反应类型为\_\_\_\_\_。

解析：由 A 和 B 生成乙基苄基醚的反应类型为取代反应。

答案：取代反应

(5) 比较两条合成路线的优缺点：\_\_\_\_\_。

解析：路线 I 产生较多的副产品，产率较低，但较为安全，而路线 II 产率较高，但生成易爆炸的氢气。

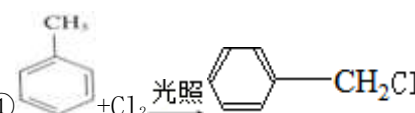
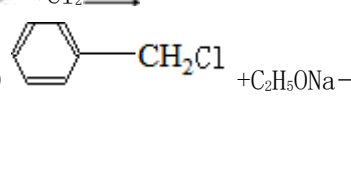
答案：路线 I 反应相对较为安全，但产率较低，路线 II 产率较高，但生成易爆炸的氢气

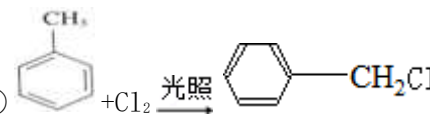
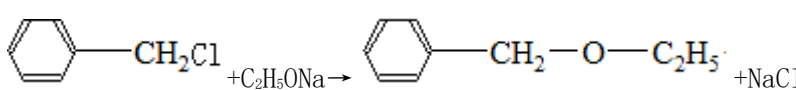
(6) 苯甲醇的同分异构体中含有苯环的还有\_\_\_\_\_种。

解析：苯甲醇的同分异构体，如含有 2 个取代基，可为甲基苯酚，甲基苯酚有邻间对三种，如含有 1 个取代基，则为苯甲醚，则还有 4 种。

答案：4

(7) 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\_\_\_\_\_。

解析：甲苯替代苯甲醇合成乙基苄基醚，可首先发生①  + HCl，② 发生  $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$ ，然后发生③  + NaCl。

答案：① ，②  $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$ ，③ 

[选修 3：物质结构与性质]

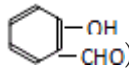
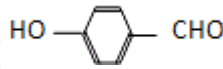
20. (6 分) 下列叙述正确的有( )

- A. 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
- B. 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
- C. 高氯酸的酸性与氧化性均大于次氯酸的酸性和氧化性
- D. 邻羟基苯甲醛的熔点低于对羟基苯甲醛的熔点

解析：A. 某元素原子核外电子总数是最外层电子数的 5 倍，则该元素为 Br，故最高正价为 +7，故 A 正确；

B. 同一周期元素，元素的第一电离能随着原子序数增大而呈增大趋势，但 IIA 族、第 VA 族元素第一电离能大于其相邻元素，则 Na 元素第一电离能小于 Mg 元素，但是 Na 元素第二电离能大于 Mg 元素，因为此时钠离子是全满为稳定结构，故 B 错误；

C.  $\text{HClO}$  中的 +1 价氯稳定性比  $\text{HClO}_4$  中的 +7 价氯差，更容易得电子，故氧化性次氯酸大于高氯酸，故 C 错误；

D. 邻羟基苯甲醛()能形成分子内氢键, 对羟基苯甲醛()能形成分子间氢键, 形成分子间的氢键时沸点较高, 形成分子内的氢键时沸点较低, 所以邻羟基苯甲醛的熔点低于对羟基苯甲醛, 故 D 正确。

答案: AD

21. (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:

(1) 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\_\_\_\_\_。

解析: 碳的一种单质的结构如图(a)所示, 应为石墨, 属于混合型晶体, 在石墨晶体中, 同层的每一个碳原子以  $sp^2$  杂化轨道与相邻的三个碳原子以  $\sigma$  键结合, 六个碳原子在同一个平面上形成了正六边形的环, 伸展成片层结构, 在同一平面的碳原子还各剩下一个 p 轨道, 其中有一个 2p 电子. 这些 p 轨道又都互相平行, 并垂直于碳原子  $sp^2$  杂化轨道构成的平面, 形成了大  $\pi$  键。

答案: 混合晶体  $\sigma$  键、 $\pi$  键;  $sp^2$

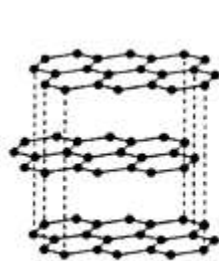


图 (a)

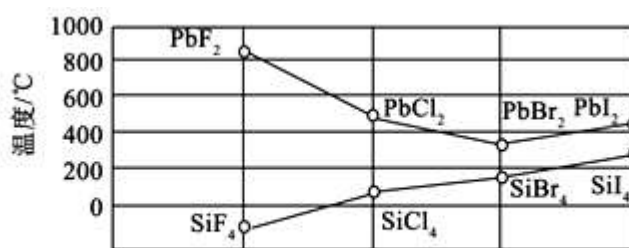


图 (b)

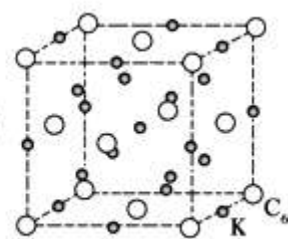


图 (c)

(2)  $SiCl_4$  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”)。

解析:  $SiCl_4$  分子的中心原子为 Si, 形成 4 个  $\sigma$  键, 价层电子对数为 4, 具有正四面体结构, 属于非极性分子。

答案: 4 正四面体 非极性

(3) 四卤化硅  $SiX_4$  的沸点和二卤化铅  $PbX_2$  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”)

解析: ① 四卤化硅的沸点逐渐升高, 为分子晶体, 沸点与相对分子质量有关, 相对分子质量

越大，沸点越高，② $\text{PbX}_2$ 的沸点逐渐降低，其中 $\text{PbF}_2$ 为离子晶体， $\text{PbBr}_2$ 、 $\text{PbI}_2$ 为分子晶体，可知依 F、Cl、Br、I 次序， $\text{PbX}_2$ 中的化学键的离子性减弱、共价性增强。

答案： $\text{SiX}_4$ 属于分子晶体，相对分子质量越大，沸点越高 减弱 增强

(4) 碳的另一种单质  $\text{C}_{60}$  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 1.4nm，晶体密度为  $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

解析：K 位于棱和体心，晶胞中的个数为  $12 \times \frac{1}{4} + 9 = 12$ ， $\text{C}_{60}$  位于定点和面心，个数为  $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ ，化学式为  $\text{K}_3\text{C}_{60}$ ，则晶胞的质量为  $\frac{4 \times 837}{N_A} \text{g}$ ，其晶胞参数为  $1.4 \text{nm} = 1.4 \times 10^{-7} \text{cm}$ ，则体积为  $(1.4 \times 10^{-7})^3 \text{cm}^3$ ，所以密度为  $\frac{4 \times 837}{N_A (1.4 \times 10^{-7})^3 \text{cm}^3} = 2.0 \text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

答案： $\text{K}_3\text{C}_{60}$  2.0