

绝密★启用前

2019 年全国统一高考化学试卷（新课标Ⅲ）

可能用到的相对原子质量：H 1 Li 7 C 12 N 14 O 16 Na 23 S 32 Cl 35.5 Ar 40 Fe 56 I 127

一、选择题：本题共 13 个小题，每小题 6 分。共 78 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.化学与生活密切相关。下列叙述错误的是

- A. 高纯硅可用于制作光感电池
- B. 铝合金大量用于高铁建设
- C. 活性炭具有除异味和杀菌作用
- D. 碘酒可用于皮肤外用消毒

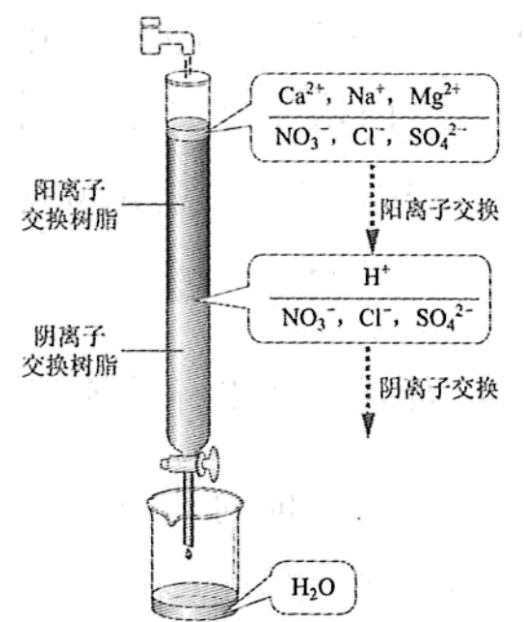
2.下列化合物的分子中，所有原子可能共平面的是

- A. 甲苯
- B. 乙烷
- C. 丙炔
- D. 1,3-丁二烯

3.X、Y、Z 均为短周期主族元素，它们原子的最外层电子数之和我 10，X 与 Z 同族，Y 最外层电子数等于 X 次外层电子数，且 Y 原子半径大于 Z。下列叙述正确的是

- A. 熔点：X 的氧化物比 Y 的氧化物高
- B. 热稳定性：X 的氢化物大于 Z 的氢化物
- C. X 与 Z 可形成离子化合物 ZX
- D. Y 的单质与 Z 的单质均能溶于浓硫酸

4.离子交换法净化水过程如图所示。下列说法中错误的是



- A. 经过阳离子交换树脂后，水中阳离子的总数不变
- B. 水中的  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$  通过阳离子树脂后被除去
- C. 通过净化处理后，水的导电性降低
- D. 阴离子树脂填充段存在反应  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$

5.设  $N_A$  为阿伏加德罗常数值。关于常温下 pH=2 的  $\text{H}_3\text{PO}_4$  溶液，下列说法正确的是

- A. 每升溶液中的  $\text{H}^+$  数目为  $0.02N_A$
- B.  $c(\text{H}^+) = c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) + 2c(\text{HPO}_4^{2-}) + 3c(\text{PO}_4^{3-}) + c(\text{OH}^-)$
- C. 加水稀释使电离度增大，溶液 pH 减小
- D. 加入  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  固体，溶液酸性增强

6.下列实验不能达到目的的是

选项	目的	实验
A	制取较高浓度的次氯酸溶液	将 $\text{Cl}_2$ 通入碳酸钠溶液中
B	加快氧气的生成速率	在过氧化氢溶液中加入少量 $\text{MnO}_2$
C	除去乙酸乙酯中的少量乙酸	加入饱和碳酸钠溶液洗涤、分液



实验过程：在 100 mL 锥形瓶中加入水杨酸 6.9 g 及醋酸酐 10 mL，充分摇动使固体完全溶解。缓慢滴加 0.5 mL 浓硫酸后加热，维持瓶内温度在 70 ℃左右，充分反应。稍冷后进行如下操作。

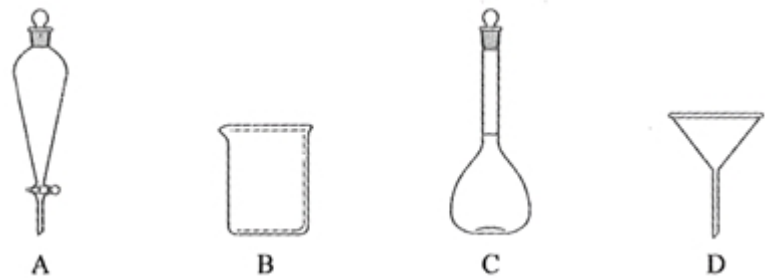
- ①在不断搅拌下将反应后的混合物倒入 100 mL 冷水中，析出固体，过滤。
- ②所得结晶粗品加入 50 mL 饱和碳酸氢钠溶液，溶解、过滤。
- ③滤液用浓盐酸酸化后冷却、过滤得固体。
- ④固体经纯化得白色的乙酰水杨酸晶体 5.4 g。

回答下列问题：

(1) 该合成反应中应采用\_\_\_\_\_加热。(填标号)

- A. 热水浴                      B. 酒精灯                      C. 煤气灯                      D. 电炉

(2) 下列玻璃仪器中，①中需使用的有\_\_\_\_\_ (填标号)，不需使用的\_\_\_\_\_ (填名称)。



(3) ①中需使用冷水，目的是\_\_\_\_\_。

(4) ②中饱和碳酸氢钠的作用是\_\_\_\_\_，以便过滤除去难溶杂质。

(5) ④采用的纯化方法为\_\_\_\_\_。

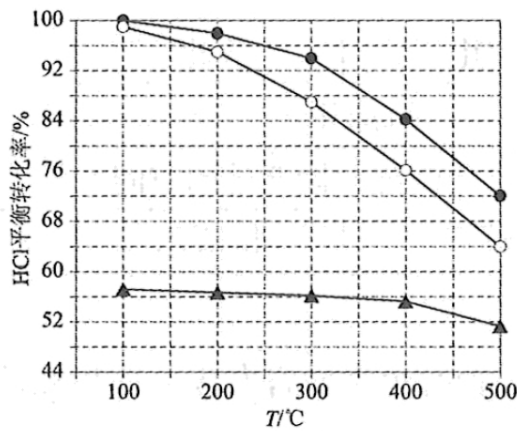
(6) 本实验的产率是\_\_\_\_\_%。

10.

近年来，随着聚酯工业的快速发展，氯气的需求量和氯化氢的产出量也随之迅速增长。因此，将氯化氢转化为氯气的技术成为科学研究的热点。回答下列问题：

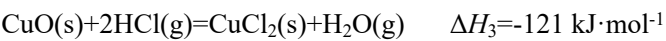
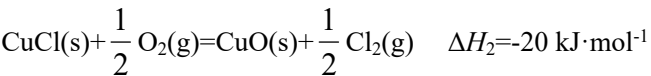
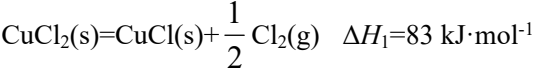
(1) Deacon 发明的直接氧化法为：4HCl(g)+O<sub>2</sub>(g)=2Cl<sub>2</sub>(g)+2H<sub>2</sub>O(g)。下图为刚性容器中，进料浓度比

c(HCl)：c(O<sub>2</sub>)分别等于 1：1、4：1、7：1 时 HCl 平衡转化率随温度变化的关系：



可知反应平衡常数  $K$  (300℃) \_\_\_\_\_  $K$  (400℃) (填“大于”或“小于”)。设 HCl 初始浓度为  $c_0$ ，根据进料浓度比  $c(\text{HCl})：c(\text{O}_2)=1：1$  的数据计算  $K$  (400℃) = \_\_\_\_\_ (列出计算式)。按化学计量比进料可以保持反应物高转化率，同时降低产物分离的能耗。进料浓度比  $c(\text{HCl})：c(\text{O}_2)$  过低、过高的不利影响分别是\_\_\_\_\_。

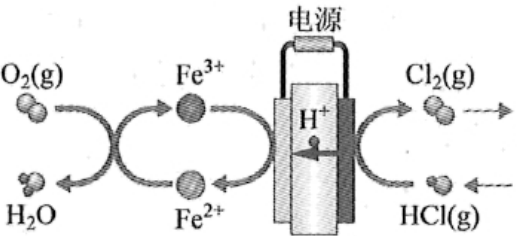
(2) Deacon 直接氧化法可按下列催化过程进行：



则 4HCl(g)+O<sub>2</sub>(g)=2Cl<sub>2</sub>(g)+2H<sub>2</sub>O(g) 的  $\Delta H$ =\_\_\_\_\_ kJ·mol<sup>-1</sup>。

(3) 在一定温度的条件下，进一步提高 HCl 的转化率的方法是\_\_\_\_\_。(写出 2 种)

(4) 在传统的电解氯化氢回收氯气技术的基础上，科学家最近采用碳基电极材料设计了一种新的工艺方案，主要包括电化学过程和化学过程，如下图所示：



负极区发生的反应有\_\_\_\_\_ (写反应方程式)。电路中转移 1 mol 电子，需消耗氧气 \_\_\_\_\_ L (标准状况)

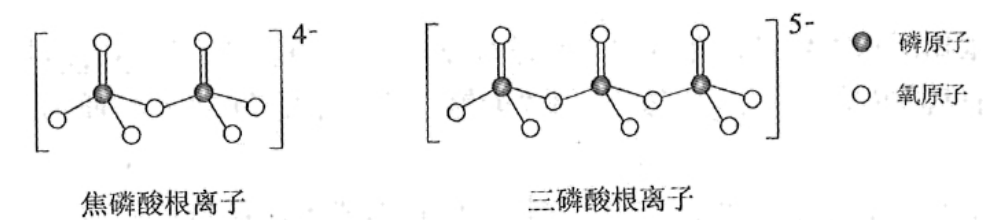
(二) 选考题：共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。

如果多做，则每科按所做的第一题计分。

[化学——选修 3：物质结构与性质]

11.磷酸亚铁锂（LiFePO<sub>4</sub>）可用作锂离子电池正极材料，具有热稳定性好、循环性能优良、安全性高等特点，文献报道可采用 FeCl<sub>3</sub>、NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>、LiCl 和苯胺等作为原料制备。回答下列问题：

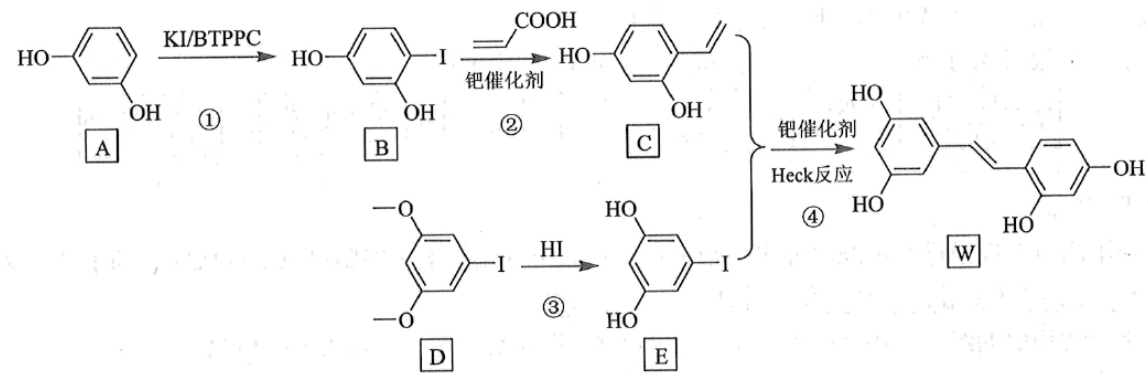
- （1）在周期表中，与 Li 的化学性质最相似的邻族元素是\_\_\_\_\_，该元素基态原子核外 M 层电子的自旋状态\_\_\_\_\_（填“相同”或“相反”）。
- （2）FeCl<sub>3</sub> 中的化学键具有明显的共价性，蒸汽状态下以双聚分子存在的 FeCl<sub>3</sub> 的结构式为\_\_\_\_\_，其中 Fe 的配位数为\_\_\_\_\_。
- （3）苯胺）的晶体类型是\_\_\_\_\_。苯胺与甲苯（）的相对分子质量相近，但苯胺的熔点（-5.9℃）、沸点（184.4℃）分别高于甲苯的熔点（-95.0℃）、沸点（110.6℃），原因是\_\_\_\_\_。
- （4）NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 中，电负性最高的元素是\_\_\_\_\_；P 的\_\_\_\_\_杂化轨道与 O 的 2p 轨道形成\_\_\_\_\_键。
- （5）NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 和 LiFePO<sub>4</sub> 属于简单磷酸盐，而直链的多磷酸盐则是一种复杂磷酸盐，如：焦磷酸钠、三磷酸钠等。焦磷酸根离子、三磷酸根离子如下图所示：



这类磷酸根离子的化学式可用通式表示为\_\_\_\_\_（用 *n* 代表 P 原子数）。

[化学——选修 5：有机化学基础]

12.氧化白藜芦醇 W 具有抗病毒等作用。下面是利用 Heck 反应合成 W 的一种方法：



回答下列问题：

- （1）A 的化学名称为\_\_\_\_\_。
- （2）中的官能团名称是\_\_\_\_\_。
- （3）反应③的类型为\_\_\_\_\_，W 的分子式为\_\_\_\_\_。
- （4）不同条件对反应④产率的影响见下表：

实验	碱	溶剂	催化剂	产率/%
1	KOH	DMF	Pd(OAc) <sub>2</sub>	22.3
2	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	DMF	Pd(OAc) <sub>2</sub>	10.5
3	Et <sub>3</sub> N	DMF	Pd(OAc) <sub>2</sub>	12.4
4	六氢吡啶	DMF	Pd(OAc) <sub>2</sub>	31.2
5	六氢吡啶	DMA	Pd(OAc) <sub>2</sub>	38.6
6	六氢吡啶	NMP	Pd(OAc) <sub>2</sub>	24.5

上述实验探究了\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_对反应产率的影响。此外，还可以进一步探究\_\_\_\_\_等对反应产率的影响。

- （5）X 为 D 的同分异构体，写出满足如下条件的 X 的结构简式\_\_\_\_\_。
- ①含有苯环；②有三种不同化学环境的氢，个数比为 6：2：1；③1 mol 的 X 与足量金属 Na 反应可生成 2 g H<sub>2</sub>。

（6）利用 Heck 反应，由苯和溴乙烷为原料制备，写出合成路线\_\_\_\_\_。（无机试剂任选）