

2014 年普通高等学校招生全国统一考试(福建卷)化学

1. 下列有关物质的应用正确的是()

- A. 生石灰用作食品的抗氧化剂
- B. 盐类都可用做调味品
- C. 铝罐可久盛食醋
- D. 小苏打是面包发酵粉的主要成分之一

解析: 生石灰具有吸水性, 可用作食品干燥剂, 本身不具有还原性, 无法用作食品的抗氧化剂, A 错; 只有部分盐类可以作为调味品, B 错; 铝罐容易受食醋中的醋酸腐蚀而破裂, 无法久盛食醋, C 错; D. 正确。

答案: D

2. 下列关于乙醇的说法不正确的是()

- A. 可用纤维素的水解产物制取
- B. 可由乙烯通过加成反应制取
- C. 与乙醛互为同分异构体
- D. 通过取代反应可以制取乙酸乙酯

解析: 纤维素的水解产物为葡萄糖, 葡萄糖在酶的作用下可以生成乙醇, A 正确; 乙烯与水加成可制取乙醇, B 正确; 乙醇与乙酸反应生成乙酸乙酯既是酯化反应, 又是取代反应, D. 正确; 乙醇与乙醛的组成元素相同, 但各元素比例不同(化学式不同), 两者不是互为同分异构体, C 错误。

答案: C

3. 下列实验能达到目的的是()

- A. 只滴加氨水鉴别 NaCl 、 AlCl_3 、 MgCl_2 、 Na_2SO_4 四种溶液
- B. 将 NH_4Cl 溶液蒸干制取 NH_4Cl 固体
- C. 用萃取分液的方法除去酒精中的水
- D. 用可见光束照射以区别溶液和胶体

解析: 氨水与 NaCl 、 Na_2SO_4 两种溶液均不反应, 与 AlCl_3 、 MgCl_2 反应均生成难溶物, 无法通过现象来区别四种溶液, A 错; NH_4Cl 受热易分解, B 错; 酒精与水能任意比混溶, 无法用萃取分液的方法除去酒精中的水, C 错; 用可见光束照射以区别溶液和胶体, 是利用胶体的丁达尔效应, D. 正确。

答案: D

4. 常温下, 下列各组物质中, Y 既能与 X 反应又能与 Z 反应的是()

| | X | Y | Z |
|---|--------------------|--------------------------|--------------|
| ① | NaOH 溶液 | $\text{Al}(\text{OH})_3$ | 稀硫酸 |
| ② | KOH 溶液 | SiO_2 | 浓盐酸 |
| ③ | O_2 | N_2 | H_2 |
| ④ | FeCl_3 溶液 | Cu | 浓硝酸 |

- A. ①③ B. ①④ C. ②④ D. ②③

解析: ②中的 SiO_2 不能与浓盐酸反应, C、D. 错; 常温下③中的 N_2 与 H_2 不反应, A 错; B 正确。

答案: B

5. 下列关于 $0.10\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NaHCO}_3$ 溶液的说法正确的是()

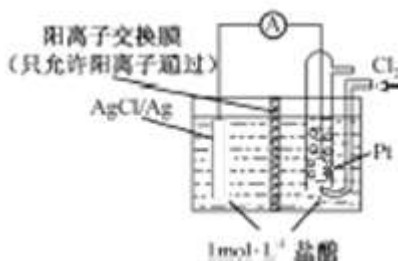
- A. 溶质的电离方程式为 $\text{NaHCO}_3 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
- B. 25°C 时, 加水稀释后, $n(\text{Na}^+)$ 与 $n(\text{OH}^-)$ 的乘积变大
- C. 离子浓度关系: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{CO}_3^{2-})$

D. 温度升高, $c(\text{HCO}_3^-)$ 增大

解析: HCO_3^- 是弱酸根离子, 无法完全电离, A 错; 加水稀释, 溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 减小, 但 $n(\text{OH}^-)$ 却增大, 所以 $n(\text{Na}^+)$ 与 $n(\text{OH}^-)$ 的乘积变大, B 正确; 根据电荷守恒溶液中离子浓度关系应该为: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-})$, C 错; 温度升高, 促进 HCO_3^- 水解, 则 $c(\text{HCO}_3^-)$ 减小, D. 错误。

答案: B

6. 某原电池装置如下图所示, 电池总反应为 $2\text{Ag} + \text{Cl}_2 = 2\text{AgCl}$, 下列说法正确的是()



A. 正极反应为 $\text{AgCl} + e^- = \text{Ag} + \text{Cl}^-$

B. 放电时, 交换膜右侧溶液中有大量白色沉淀生成

C. 若用 NaCl 溶液代替盐酸, 则电池总反应随之改变

D. 当电路中转移 $0.01\text{mol } e^-$ 时, 交换膜左侧溶液中约减少 0.02mol 离子

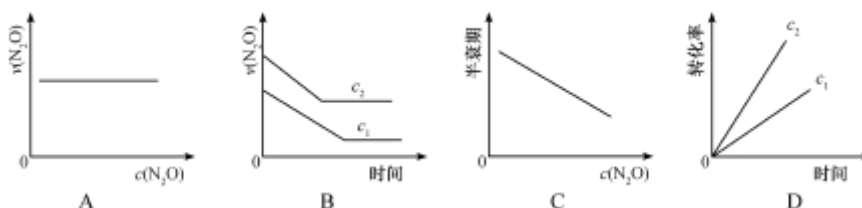
解析: Pt 为正极, 正极反应为 $\text{Cl}_2 - 2e^- + 2\text{Ag}^+ = 2\text{AgCl}$, A 错误; 放电时, 负极产生 Ag^+ , 电解质溶液为盐酸, 左侧溶液中存在大量的 Cl^- , 会与产生的 Ag^+ 迅速产生 AgCl 沉淀, 能通过阳离子交换膜到达右侧的 Ag^+ 较少, 交换膜右侧溶液中无法产生大量白色沉淀生成, B 错; 若用 NaCl 溶液代替盐酸, 只有 Cl^- 参与反应, 与 H^+ 无关, 电极反应不变, 总反应也不发生变化, C 错; 当电路中转移 $0.01\text{mol } e^-$ 时, 生产 AgCl 沉淀 0.01mol , 需要提供 $\text{Cl}^- 0.01\text{mol}$, 同时约有 0.01mol 的 H^+ 通过阳离子交换膜进入右侧。

答案: D

7. 在一定条件下, N_2O 分解的部分实验数据如下:

| 反应时间/min | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $c(\text{N}_2\text{O})/\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ | 0.100 | 0.090 | 0.080 | 0.070 | 0.060 | 0.050 | 0.040 | 0.030 | 0.020 | 0.010 | 0.000 |

下图能正确表示该反应有关物理量变化规律的是() (注: 图中半衰期指任一浓度 N_2O 消耗一半时所需的相应时间, c_1 、 c_2 均表示 N_2O 初始浓度且 $c_1 < c_2$)



解析: 由表格中可以获知 0-100min, N_2O 的分解速率 $v(\text{N}_2\text{O})$ 随着 N_2O 浓度的变化始终保持恒值, A 符合题意。

答案: A

8. (15 分)

元素周期表中第 VIIA 族元素的单质及其化合物的用途广泛

(1) 与氯元素同族的短周期元素的原子结构示意图为: _____。

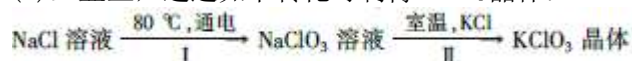
(2) 能作为氯、溴、碘元素非金属性(原子得失电子能力)递变规律的判断依据是 _____ (填序号)。

A. Cl_2 、 Br_2 、 I_2 的熔点

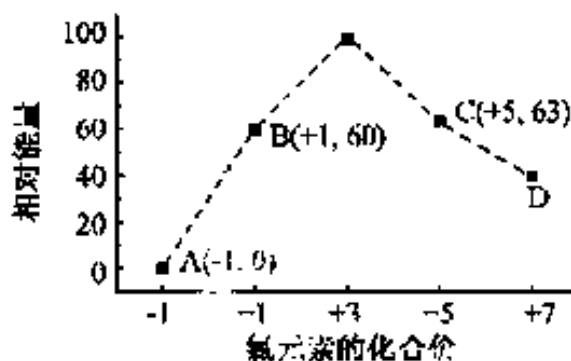
B. Cl_2 、 Br_2 、 I_2 的氧化性

- C. HCl、HBr、HI 的热稳定性
D. HCl、HBr、HI 的酸性

(3) 工业上，通过如下转化可制得 KClO_3 晶体：



- ① 完成 I 中反应的总化学方程式： $\square \text{NaCl} + \square \text{H}_2\text{O} = \square \text{NaClO}_3 + \square$ _____
② II 中转化的基本反应类型是 _____，该反应过程中能析出 KClO_3 晶体而无其它晶体析出的原因是 _____。
(4) 一定条件下，在水溶液中 1mol Cl^- 、 ClO_x^- ($x=1, 2, 3, 4$) 的能量 (KJ) 相对大小如右图所示。



- ① D. 是 _____ (填离子符号)。
② $\text{B} \rightarrow \text{A} + \text{C}$ 反应的热方程式为：_____ (用离子符号表示)。

解析：(1) 该元素为氟元素，其原子结构示意图为



(2) 判断非金属的非金属性强弱的方法很多，a 错误；根据元素周期律，同主族元素从上到下，金属性增强，非金属性减弱，b 正确；c 则是从氢化物的稳定性角度分析，也是正确的，D. 比较的不是最高价氧化物对应水化物的角度进行比较，D. 错误。

(3) ① 根据电解时溶液中离子的放电顺序和元素守恒的观点，可以判断阴极产生氢气，然后根据氧化还原反应的一半配平法，可以顺利得出答案。

② 该反应为 $\text{NaClO}_3 + \text{KCl} = \text{KClO}_3(\text{晶体}) + \text{NaCl}$ ，属于复分解反应。该原理跟工业上制纯碱的方法很相识，只有析出 KClO_3 晶体而无其它晶体析出，表明室温下，氯酸钾在水中的溶解度明显小于其它晶体 21 教育名师原创作品

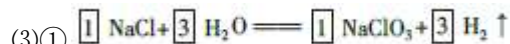
(4) ① 图中 D. 对应的横坐标是 +7 价，则可推出该阴离子为高氯酸根离子 ClO_4^-

② 由图中对应的横坐标 A(-1)、B(+1)、C(+5)，则 A 为 Cl^- 、B 为 ClO^- 、C 为 ClO_3^- ，则结合热化学方程式的书写原则(标明状态)，可以得出答案。

答案：

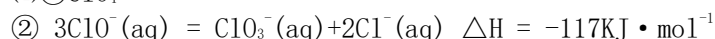


- (1)
(2) B. C.



② 复分解反应 室温下，氯酸钾在水中的溶解度明显小于其它晶体

(4) ① ClO_4^-



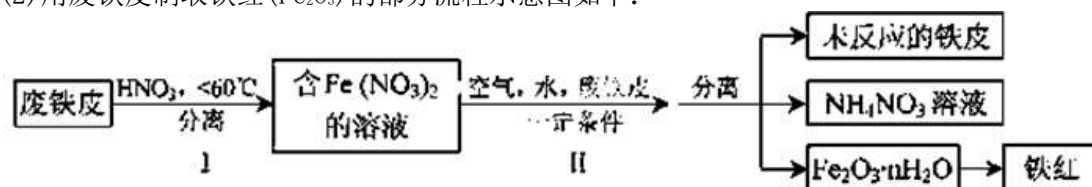
9. (15 分)

铁及其化合物与生产、生活关系密切。

(1) 下图是实验室研究海水对铁闸不同部位腐蚀情况的剖面示意图



- ①该电化腐蚀称为_____。
 ②图中 A、B、C、D. 四个区域，生成铁锈最多的是_____ (填字母)。
 (2)用废铁皮制取铁红 (Fe_2O_3) 的部分流程示意图如下：



- 步骤 I 若温度过高，将导致硝酸分解。硝酸分解的化学方程式为_____。
 ②步骤 II 中发生反应： $4\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{O}_2 + (2n+4)\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} + 8\text{HNO}_3$ ，反应产生的 HNO_3 又将废铁皮中的铁转化为 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ，该反应的化学方程式为_____。
 ③上述生产流程中，能体现“绿色化学”思想的是_____ (任写一项)。

- (3) 已知 $t^\circ\text{C}$ 时，反应 $\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的平衡常数 $K=0.25$ 。
 ① $t^\circ\text{C}$ 时，反应达到平衡时 $n(\text{CO}) : n(\text{CO}_2) =$ _____。
 ②若在 1 L 密闭容器中加入 0.02 mol $\text{FeO}(\text{s})$ ，并通入 $x\text{mol CO}$ ， $t^\circ\text{C}$ 时反应达到平衡。此时 $\text{FeO}(\text{s})$ 转化率为 50%，则 $x =$ _____。
 解析：(1) ①电化学腐蚀主要是吸氧腐蚀和析氢腐蚀，铁闸在海水中发生吸氧腐蚀
 ②氧气不易溶于水，因此 B 点海水中氧气浓度最大，发生吸氧腐蚀最明显，生成的铁锈也最多。

- (2) ①硝酸受热分解是高中化学一个常见的方程式，其分解生成二氧化氮、氧气和水
 ②反应产生的 HNO_3 又将废铁皮中的铁转化为 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ，铁过量，结合流程示意图可以发现该反应并未生成氮氧化物，而是生成了硝酸铵，结合氧化还原反应的配平原则可以得出题答案 $4\text{Fe} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ，③反应生成硝酸铵，无氮氧化物生成，污染少，环保

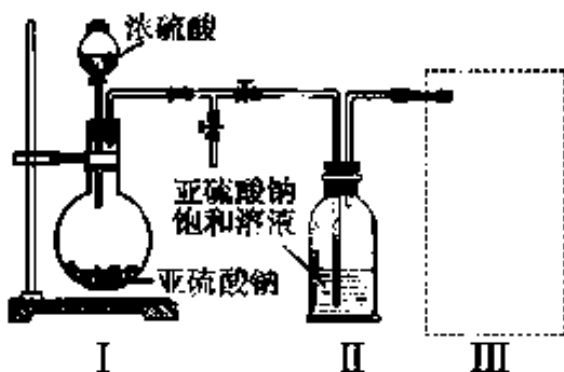
- (3) ①平衡常数 $K = c(\text{CO}_2) : c(\text{CO}) = 0.25$ ，则 $n(\text{CO}) : n(\text{CO}_2) = 1 : 0.25 = 4 : 1$
 ②平衡常数是温度函数，温度不变，K 值不变，此时 $\text{FeO}(\text{s})$ 转化率为 50%，即变化量为 0.01mol 依题意可得 $n(\text{CO}) : n(\text{CO}_2) = 4 : 1 = (a - 0.01) : 0.01$ ，可得 $a = 0.05\text{mol}$

- 答案：(1) ①吸氧腐蚀 ② B. (2) ① $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 ② $4\text{Fe} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ③氮氧化物排放少(污染少)
 (3) ① 4:1 ② 0.05

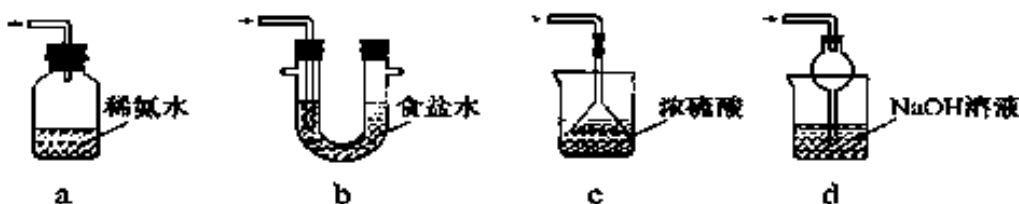
10. (15 分) 焦亚硫酸钠 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 是常用的食品抗氧化剂之一。某研究小组进行如下实验：

实验一 焦亚硫酸钠的制取

采用右图装置(实验前已除尽装置内的空气)制取 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 。装置 II 中有 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 晶体析出，发生的反应为： $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$



- (1) 装置 I 中产生气体的化学方程式为_____。
- (2) 要从装置 II 中获得已析出的晶体, 可采取的分离方法是_____。
- (3) 装置 III 用于处理尾气, 可选用的最合理装置(夹持仪器已略去)为_____ (填序号)。



实验二 焦亚硫酸钠的性质

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 溶于水即生成 NaHSO_3 。

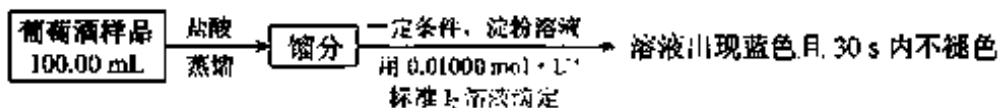
(4) 证明 NaHSO_3 溶液中 HSO_3^- 的电离程度大于水解程度, 可采用的实验方法是_____ (填序号)。

- 测定溶液的 pH
- 加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液
- 加入盐酸
- 加入品红溶液
- 用蓝色石蕊试纸检测

(5) 检验 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 晶体在空气中已被氧化的实验方案是_____。

实验三 葡萄酒中抗氧化剂残留量的测定

(6) 葡萄酒常用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 作抗氧化剂。测定某葡萄酒中抗氧化剂的残留量(以游离 SO_2 计算)的方案如下:



(已知: 滴定时反应的化学方程式为 $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$)

①按上述方案实验, 消耗标准 I_2 溶液 25.00 mL, 该次实验测得样品中抗氧化剂的残留量(以游离 SO_2 计算)为_____ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

②在上述实验过程中, 若有部分 HI 被空气氧化, 则测得结果_____ (填“偏高”“偏低”或“不变”)。

解析: (1) 该反应是实验室制取二氧化硫的一般方法, 学生较为熟悉, 配平也比较简单

(2) II 中析出晶体, 要获得晶体, 可用过滤的方法

(3) SO_2 易与氢氧化钠溶液反应, 且 D 装置可以防止倒吸, 效果最好

(4) NaHSO_3 溶液中 HSO_3^- 的电离程度大于水解程度, 则溶液将呈酸性, 可用测定溶液的 pH 和蓝色石蕊试纸检测, 所以 a, e 正确

(5) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 晶体在空气中被氧化将生成硫酸钠, 因此实验的设计可以从硫酸根的检验方法入手, 先用盐酸酸化, 后加氯化钡溶液检验是否有沉淀产生。

(6) ①滴定时反应的化学方程式为 $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$, 可以计算出结果为 0.16

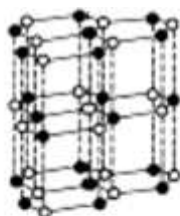
②HI 被氧化成 I₂，将导致滴入的标准 I₂ 溶液偏小，结果偏低

答案：(1) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

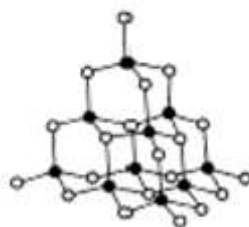
(2) 过滤 (3) D. (4) a、e (5) 取少量 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 晶体于试管中，加适量水溶解，滴加足量的盐酸，振荡，再滴入氯化钡溶液，有白色沉淀生成 (6) ① 0.16 ② 偏低

11. 化学—物质结构与性质 (13 分)

氮化硼(BN)晶体有多种相结构。六方相氮化硼是通常存在的稳定相，与石墨相似，具有层状结构，可作高温润滑剂。立方相氮化硼是超硬材料，有优异的耐磨性。它们的晶体结构如下图所示。



六方相氮化硼



立方相氮化硼

○ 氮原子 ● 硼原子

(1) 基态硼原子的电子排布式为_____。

(2) 关于这两种晶体的说法，正确的是_____ (填序号)。

- a. 立方相氮化硼含有 σ 键和 π 键，所以硬度大
- b. 六方相氮化硼层间作用力小，所以质地软
- c. 两种晶体中的 B—N 键均为共价键
- D. 两种晶体均为分子晶体

(3) 六方相氮化硼晶体层内一个硼原子与相邻氮原子构成的空间构型为_____，其结构与石墨相似却不导电，原因是_____。

(4) 立方相氮化硼晶体中，硼原子的杂化轨道类型为_____。该晶体的天然矿物在青藏高原在下约 300Km 的古地壳中被发现。根据这一矿物形成事实，推断实验室由六方相氮化硼合成立方相氮化硼需要的条件应是_____。

(5) NH_4BF_4 (氟硼酸铵) 是合成氮化硼纳米管的原料之一。1mol NH_4BF_4 含有_____配位键_____mol。

解析：本题考查物质的性质与结构的基本知识，要求学生能具有基本的知识迁移能力，

(1) 考查核外电子排布的基本知识

(2) a 中立方相氮化硼只含有 σ 键，错；D. 中立方相氮化硼为原子晶体，D. 也错

(3) 六方相氮化硼晶体层内硼原子的杂化方式为 sp^2 杂化，硼原子与相邻氮原子构成的空间构型为平面三角形 石墨导电的原因是石墨中存在自由移动的电子，而六方相氮化硼晶体层内缺乏自由移动的电子

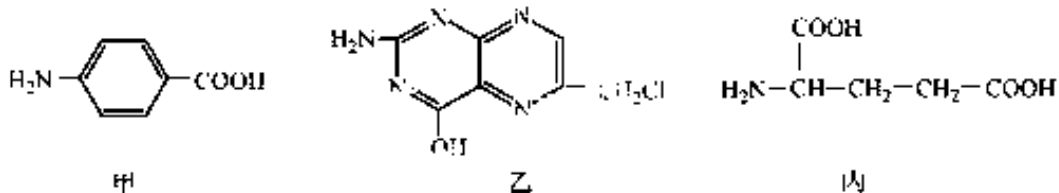
(4) 立方相氮化硼中硼原子形成的轨道数是 4 为 sp^3 杂化；该晶体的天然矿物在青藏高原在下约 300Km 的古地壳中被发现，表明天然形成立方相氮化硼需要高温、高压；这点可以模仿石墨转化为金刚石需要的条件。

(5) NH_4BF_4 (氟硼酸铵) 中有 NH_4^+ 和 BF_4^- 均含有一个配位键，所以 1mol NH_4BF_4 含有 2mol 配位键。

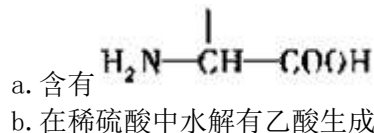
答案：(1) $1s^2 2s^2 2p^1$ (2) b、c (3) 平面三角形 层状结构中没有自由移动的电子
 (4) sp^3 高温高压 (5) 2

12. 化学—有机化学基础 (13 分)

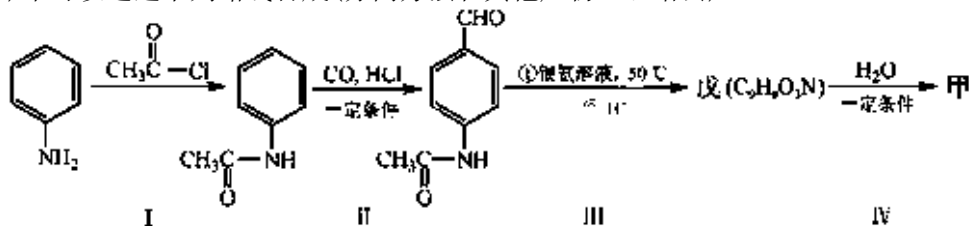
叶酸是维生素 B 族之一，可以由下列甲、乙、丙三种物质合成。



- (1) 甲中显酸性的官能团是_____ (填名称)。
 (2) 下列关于乙的说法正确的是_____ (填序号)。
 a. 分子中碳原子与氮原子的个数比是 7: 5
 b. 属于芳香族化合物
 c. 既能与盐酸又能与氢氧化钠溶液反应
 d. 属于苯酚的同系物
 (3) 丁是丙的同分异构体，且满足下列两个条件，丁的结构简式为_____。

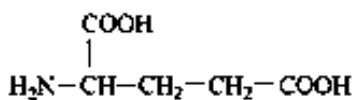


(4) 甲可以通过下列路线合成 (分离方法和其他产物已经略去):



- ① 步骤 I 的反应类型是_____。
 ② 步骤 I 和 IV 在合成甲过程中的目的是_____。
 ③ 步骤 IV 反应的化学方程式为_____。

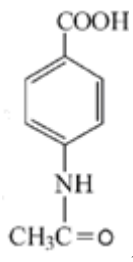
解析：(1) 甲中显酸性表明甲中含有的官能团为羧基-COOH
 (2) 根据乙的结构式可以看出分子中碳原子与氮原子的个数比是 7: 5，a 正确；结构中没有苯环，该有机物不属于芳香族化合物，也不是酚，b、d 错误；含有氨基能与盐酸反应，含有氯离子可以在氢氧化钠溶液中水解，c 正确； (3) 根据题目提供的信息，丙的结构式为



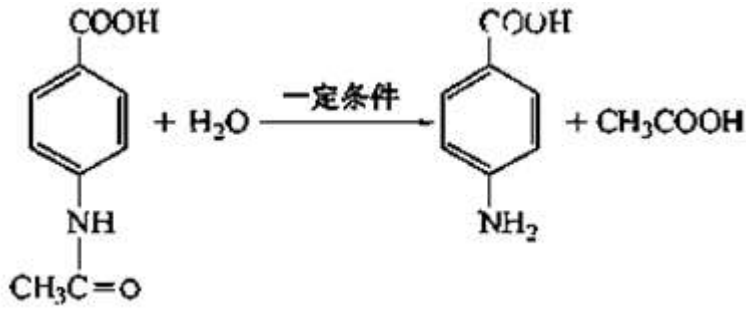
丙

，结合 a、b 对该异构体要求可以得出答案。

(4) ① 步骤 I 的反应类型明显为取代反应；② 步骤 I 和 IV 在合成甲过程中是为了防止氨基被氧化。③ 依题意可以确定戊的结构式为



则可写出该步骤的反应方程式为



答案：(1)羧基 (2)a、c. (3) $\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{COOH}}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$

(4) ① 取代反应 ② 保护氨基 ③

