

## 2018 届理综统测 13 参考答案

### 生物部分

1—6BADCB D

29. (9 分, 除标注外, 每空 1 分)

- (1) 毛细血管舒张(或散热) 下丘脑 抗利尿激素 肾小管和集合管
- (2) 肝糖原的分解和非糖物质的转化(2 分) 拮抗(2 分)
- (3) 免疫(或淋巴等)

30. (11 分, 每空 1 分)

- (1) 光照 光照对金鱼藻光合作用的影响 植物 在有光条件下氧气是由绿色植物释放出来的
- (2) 助燃 带火服卫生香复燃
- (3) 光照感强, 光合作用越强(或光照越好, 光合作用弱) 适当增加光照强度
- (4) 遮光 向右(或右方) 在遮光时, 叶片细胞呼吸作用消耗一定量的  $O_2$ , 同时产生的二氧化碳液氢氧化钠溶液吸收了

31. (7 分, 除标注外, 每空 1 分)

- (1) 食物和空间 垂直
- (2) 自身的生长、发育和繁殖
- (3) 促进浮游植物的生长 容引起水体富营养化

32. (12 分, 除标注外, 每空 1 分)

- (1) 去雄
- (2) 分离
- (3)  $1/2$  (2 分)  $3/4$  (2 分) 研究受粉方式对杂种优势衰退率的影响(2 分)
- (4) 一对同源染色体上 不发生
- (5)  $(1/2)^n$   $F_1$  中杂合等位基因对数越多,  $F_2$  的衰退率就越低

37. (15 分, 除标注外, 每空 2 分)

- (1) 让酵母菌在有氧条件下大量繁殖
- (2) 缺氧呈酸性的发酵液中, 酵母菌可以生长繁殖, 而绝大多数其他微生物都因无法适应该环境而受抑制
- (3) 空气中含有醋酸菌, 醋酸菌是好氧细菌, 最适生长温度为  $30—35^{\circ}C$

$C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{\text{酶}} CH_3COOH + H_2O$  (反应式不对不得分)

- (4) 低 短 高 长(各 1 分) 干燥时温度过高, 时间过长, 有效成分易分解。萃取时温度高, 时间长, 有利于充分溶解有效成分。(3 分, 缺或错一项扣 1 分)

38. (15 分, 除注明外, 每空 2 分)

- (1) 防止目的基因与质粒错误连接(或防止目的基因环化)
- (2)  $Ca^{2+}$  ( $CaCl_2$ ) 处理过的大肠杆菌易于吸收质粒(外源 DNA)(或处于感受态)
- (3) 启动子 RNA 聚合酶
- (4) 抗原-抗体杂交 VP40 蛋白抗体与 VP40 蛋白结合, 阻止了埃博拉病毒侵染细胞(3 分)

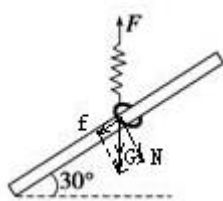
说明:其他合理答案和解法参照给分。

## 物理部分

14. A 解析: k 俘获属于核反应的一种, 遵循质量数守恒和电荷数守恒, 原子核获得的一个电子与一个质子结合转变为中子, 因此 A 正确, B、C 错; 核反应方程中原子核 X 是获得电子的一方, 故 D 错误。

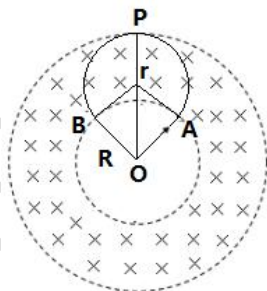
15. A 解析: 异种电荷小球接触后再分开, 先抵消电荷再平分电荷, 带有  $q$  和  $-3q$  电荷量的小球接触后再分开, 每个球的带电荷量为  $-q$ , 依题意由库仑定律有, 接触前  $3F=k$ , 接触后  $F'=k=F$ , A 对, B、C、D 错, 所以本题选择 A。

16. B 解析: 对环受力分析, 环受到: 拉力、重力、弹力与静摩擦力; 将静摩擦力与弹力进行合成, 其合力为  $F_{\text{合}}$ ; 则  $F_{\text{合}} + G = F$ ; 根据几何关系,  $F_{\text{合}} \sin 30^\circ = f, F_{\text{合}} \cos 30^\circ = N$ ; 解得:  $N = \frac{5\sqrt{3}}{2} N, f = 2.5 N$ 。



17. C 解析: 如图, 设圆周运动的半径为  $r$ , 当粒子轨迹恰好与大圆相切时磁感应强度最小, 由几何关系:

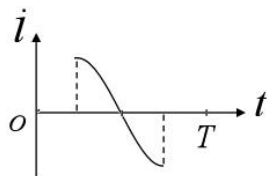
$$r + \sqrt{R^2 + r^2} = 2R, \text{ 可得: } r = \frac{3}{4}R. \text{ 又由于 } r = \frac{mv}{qB}, \text{ 可得: } B = \frac{4mv}{3qR}.$$



18. D 解析: 电流随时间变化关系如图所示, 电流有效值为  $I_{\text{有}} = 1A$ , 则最大值为  $I_m = 2A$ ,

$$E_m = I_m(R+r) = 20V, \text{ 电阻 } R \text{ 的发热功率 } P = I_{\text{有}}^2 R = 9.5W, \text{ 再由 } E_m = BS\omega, \text{ 可得 } \omega = 40\text{rad/s},$$

故 D 正确。



19. AC

20. BD 解析: 由于除重力和弹簧的弹力之外的其它力做多少负功物体的机械能就减少多少, 所以  $E-x$  图象的斜率的绝对值等于物体所受拉力的大小, 由图可知在  $0 \sim s_1$  内斜率的绝对值逐渐增大, 故在  $0 \sim s_1$  内物体所受的拉力逐渐增大. 故 A 错误. 由于物体在  $s_1 \sim s_2$  内  $E-x$  图象的斜率的绝对值不变, 故物体所受的拉力保持不变. 如果拉力等于物体所受的重力, 故物体做匀速直线运动. 故 B 正确. 由于物体在  $s_1 \sim s_2$  内

所受的拉力保持不变，故加速度保持不变，故物体不可能做变加速直线运动，故 C 错误。如果物体在  $0 \sim s_1$  内所受的绳子的拉力小于物体的重力，则物体加速向下运动，故物体的动能不断增大，故 D 正确。

21. BD 解析：在滑块滑到木板右端的过程中，F 做的功转化为滑块和木板的动能以及系统的内能，选项 A 错误；木板质量越大，木板的加速度越小，因而木板的位移越小，选项 B 正确；其他条件不变，F 越大，滑块滑到木板右端所需的时间越短，选项 C 错误；根据  $Q = fL$  可知  $f$  越大，产生的热量越多，选项 D 正确。

22. (1) 电火花 (1分) (2) B (1分) C (1分) (3)  $\frac{(h_{n+1}-h_n)^2}{8T^2h_n}$  (2分)

23. (1) ①1 (2分) ②15 (2分) 3.50 (2分)

(2) ①AC (2分) ②10 (2分)

24. 解：(1)  $0 \sim t_0$  时间内，闭合电路产生的感应电动势

$$E_1 = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} S = \frac{B_0}{t_0} S \quad \text{① (2分)}$$

$$\text{通过小灯泡的电流 } I = \frac{E_1}{2R} \quad \text{② (1分)}$$

$$\text{联立①②，得 } I = \frac{SB_0}{2Rt_0} \quad \text{③ (1分)}$$

(2) 若金属棒在磁场中匀速运动的速度为  $v$ ，则金属棒的动生电动势  $E_2 = BLV = B_0 d v$  ④ (2分)

$$\text{金属棒的电流 } I' = \frac{E_2}{2R} \quad \text{⑤ (1分)}$$

因为金属棒做匀速运动，有  $F = F_{安}$  即  $F = I'dB_0$  ⑥ (2分)

$$\text{联立④⑤⑥，得 } v = \frac{2FR}{B_0^2 d^2} \quad \text{⑦ (1分)}$$

(3) 由牛顿第二定律有  $F = ma$  ⑧ (1分)

$$\text{运动学公式有 } a = \frac{v}{t_0} \quad \text{⑨ (1分)}$$

$$\text{联立⑦⑧⑨，得金属棒的质量 } m = \frac{B_0^2 d^2 t_0}{2R} \quad \text{⑩ (2分)}$$

25. 解：(1) 设碰前 A 的加速度  $a_1$ ，BC 一起加速的加速度为  $a_2$

$$\text{对 A: } a_1 = \frac{\mu_2 2mg}{2m} \quad (2分) \quad a_1 = 4m/s^2 \quad (1分)$$

$$\text{对 BC: } 2\mu_2 mg - 4\mu_1 mg = 2ma_2 \quad (2分) \quad a_2 = 2m/s^2 < \mu_2 g$$

故 BC 可以一起保持相对静止向右作匀加速运动 (1分)

(2) 设经过时间  $t_1$ , AB 相碰, 则:  $L = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a_1 t_1^2 - \frac{1}{2} a_2 t_1^2$  (1分)

代入数据解得  $t_1 = 0.5s, t_1 = 1.5s$  (舍去)

碰前 A 的速度  $v_A = v_0 - a_1 t_1 = 4m/s$  (1分)

碰前 BC 的速度  $v_B = v_c = a_2 t_1 = 1m/s$  (1分)

设碰后 A、B 的速度分别为  $v_A', v_B'$ , 则  $2mv_A + mv_B = 2mv_A' + mv_B'$  (1分)

$\frac{1}{2} \times 2mv_A^2 + \frac{1}{2} \times mv_B^2 = \frac{1}{2} \times 2mv_A'^2 + \frac{1}{2} \times mv_B'^2$  (1分)

解得:  $v_A' = 2m/s, v_B' = 5m/s$  (2分)

(3) 设经时间  $t_2$  A、C 达到共速  $v_1$ , C 的加速度为  $a_3$ , 则

$3\mu_2 mg - 4\mu_1 mg = ma_3 = 8m/s$  解得  $a_3 = 8m/s$  (1分)

对 A、C:  $v_A' - a_1 t_2 = v_c + a_3 t_2 = v_1$  解得  $v_1 = \frac{5}{3}m/s$  (1分)

A、C 达到共同速度后, 设 A、C 的共同加速度为  $a_A'$

则  $\mu_2 mg - 4\mu_1 mg = ma_A'$ , 解得  $a_A' = 0$  (1分)

设 C 做匀速运动的时间为  $t_3$ , 对 B 有:  $v_1 = v_B' - a_1(t_2 + t_3)$  (1分)

解得 B 在 C 上相对滑动的时间  $t = t_2 + t_3 = \frac{5}{6}s$  (1分)

33. (1) ABD

(2) 解: ①对右管中的空气柱,  $P_1 = P_0 + \Delta h = 77\text{cmHg}$ ,  $V_1 = 12\text{cm}$  空气柱

当两侧水银面等高时,  $V_2 = 11\text{cm}$  空气柱 (2分)

由  $P_1V_1 = P_2V_2$  (2分) 代入数据得  $P_2 = 84\text{cmHg}$

对左侧管中的空气柱, 当两侧水银面等高时, 其压强  $P_2 = P_0 + h$

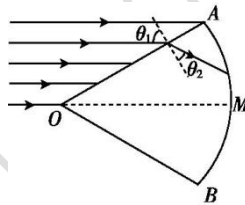
解得  $h = P_2 - P_0 = 9\text{cm}$  (2分)

②当两侧水银面高度差再次升为 2cm 时  $P_3 = P_0 + h + \Delta h = 86\text{cmHg}$ ,  $V_3 = V_1 = 12\text{cm}$  (1分)

由  $\frac{P_1V_1}{T_0} = \frac{P_3V_3}{T}$  (2分) 解得  $T = 335\text{k}$  故气体温度为  $t = 62^\circ\text{C}$  (1分)

34. (1) ACE

(2) 解: ①如图所示, 作出光路图, 由几何关系分析可知  $\theta_1 = 60^\circ$ ,  $\theta_2 = 30^\circ$  (2分)

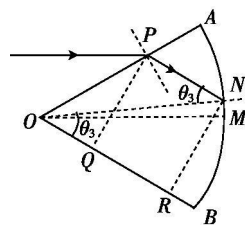


根据折射定律可得  $n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \sqrt{3}$  (2分)

②如图所示, 从 P 点射入的光线经折射后在 N 点恰好发生全反射

有  $\sin \theta_3 = \frac{\sqrt{3}}{3}$  (1分)

由几何关系可得  $PQ = NR = \frac{\sqrt{3}}{3}OA$  (2分)



$OP = \frac{PQ}{\sin \angle AOB} = \frac{2}{3}OA$  (2分)

可得  $OP : PA = 2 : 1$ 。(1分)

## 化学部分

7. C

【解析】A. 竹筒属于纤维素；B. 青铜是铜合金；D. 纸张是纤维素，C. 丝帛是蛋白质；故答案选 C。

8. C

【解析】立方烷含碳量高，所以燃烧有黑烟产生，故 A 正确；立方烷中只有一种氢原子，所以一氯代物的同分异构体有 1 种；立方烷二氯代物的同分异构体分别是：一条棱、面对角线、体对角线上的两个氢原子被氯原子代替，所以二氯代物的同分异构体有三种；立方烷有 8 个 H 原子，依据立方烷的二氯代物有 3 种，那么在此基础上，剩余的 H 的环境分别也只有一种，故得到三氯代物也有 3 种同分异构体，故 B 正确；苯(C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)的同系物必须含有苯环，故 C 错误；八硝基立方烷分子式是 C<sub>8</sub>N<sub>8</sub>O<sub>16</sub>，完全分解可能只产生二氧化碳和氮气，故 D 正确。

9. C

【解析】A. 标准状况下，22.4mLCHCl<sub>3</sub>为液体，故 A 错误；B. NaCl 固体是离子化合物，不含氯化钠分子，故 B 错误；C. CaO<sub>2</sub> 晶体中阴离子过氧根离子，7.2gCaO<sub>2</sub> 晶体中阴阳离子总数为 0.2N<sub>A</sub>，故 C 正确；D. 一水合氨为弱电解质，1L0.5mol·L<sup>-1</sup> 氨水含 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>少于 0.5N<sub>A</sub>，故 D 错误；故选 C。

10. D

【解析】A、步骤①的操作是将海带进行灼烧后将海带灰溶解得到海带灰浊液，选项 A 正确；B、步骤①的操作方法：灼烧和溶解，灼烧时使用的仪器为坩埚，溶解时需要用到烧杯，选项 B 正确；C、步骤③的试剂 a 必须是氧化剂，能将 I<sup>-</sup>氧化成 I<sub>2</sub>，选项 C 正确；D、酒精能与水任意比互溶，不能做为萃取剂，选项 D 不正确。答案选 D。

11. C

【解析】W 的氢化物水溶液可用于蚀刻玻璃，知 W 为 F，W、Z 同主族，W、X、Y、Z 是原子序数依次增大的短周期主族元素知 Z 为 Cl，Y 的最高正价与最低负价代数和为 4 知 Y 为 S，Y 的最外层电子数是 X 的 3 倍知 X 为 Mg。A. 因为 Mg S Cl 同在第三周期，原子序数逐渐增大，F 在第二周期的元素，所以原子半径：Mg>S>Cl>F，故 A 正确；B. 简单氢化物分别是：HF HCl H<sub>2</sub>S，根据元素周期律知他们的非金属性 F>Cl>S，所以稳定性：HF>HCl>H<sub>2</sub>S，故 B 正确；C. Z 的最高价氧化物的水化物的酸性一定比 Y 的最高价氧化物的水化物的酸性强。故 C 错；D. 一定条件下，Mg 的单质可与 F<sub>2</sub>、S、Cl<sub>2</sub> 的单质分别发生化合反应，所以 D 正确。答案：C。

12. C

【解析】从方程式中看出 Li 的化合价升高，Li<sub>x</sub>C<sub>6</sub> 作负极，Li<sub>1-x</sub>CoO<sub>2</sub> 做正极。放电时电子从负极流向正极，故从 A 极通过导线流向 B 极，A 正确，不选；Li<sub>x</sub>C<sub>6</sub> 作负极，电极反应式为：Li<sub>x</sub>C<sub>6</sub>-xe<sup>-</sup>=C<sub>6</sub>+xLi<sup>+</sup>，B 正确，不选；充电时阳离子流向阴极，故 Li<sup>+</sup>从右边流向左边，C 错，选 C；放电时 B 做正极，充电时作阳极，电极反应正确，D 正确，不选。选 C。

13. D

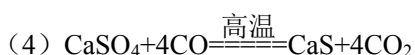
【解析】根据图示，滴加 25mL 0.1mol/L 盐酸时 pH=pOH=6.5，可知 Kw=10<sup>-13</sup>，0.1mol/LMOH 溶液的 pOH=2，则 pH=11，故 A 错误；0.1mol/LMOH 溶液的 pOH=2，可知 MOH 是弱碱，盐酸与 MOH 溶液恰好中和时溶液呈酸性，pH<6.5，故 B 错误；滴入盐酸体积达 26.0mL 时溶液中的溶质是 MCl、MOH，且 MCl>MOH，溶液呈酸性，MCl 水解>MOH 电离，所以 c(MOH)>c(H<sup>+</sup>)>c(OH<sup>-</sup>)，故 C 错误；t℃ 时，MOH 的

$$K_b = \frac{c(OH^-)c(M^+)}{c(MOH)} = \frac{10^{-2} \times 10^{-2}}{0.1-1 \times 10^{-2}} > 10^{-3}$$
，故 D 正确。

26. (1) 坩埚和泥三角； (2) 浓 NaOH 溶液浓硫酸

(3) ① G→D→E→D→F→H； ② 5SO<sub>2</sub>+2MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>+2H<sub>2</sub>O=2Mn<sup>2+</sup>+5SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>+4H<sup>+</sup>；

③ E 装置后的 D 中品红溶液不褪色，其后的澄清石灰水变浑浊



**【解析】** (1) 甲组同学利用  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  在  $400\sim 500^\circ\text{C}$  脱水制取无水  $\text{CaSO}_4$ , 因为温度较高, 所以要用到坩埚, 附加仪器泥三角都属于硅酸盐质的仪器。故答案: 坩埚和泥三角。

(2) 因为  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  在浓硫酸作用下脱水生成  $\text{CO}$ 、 $\text{CO}_2$ , 要制得纯净的  $\text{CO}$  气体, 就必须除去  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , 由实验装置知 B 为除去  $\text{CO}_2$ , C 除去水, 所以 B 中加浓  $\text{NaOH}$  溶液, C 中加浓硫酸。答案: 浓  $\text{NaOH}$  溶液浓硫酸。

(3) 因无水  $\text{CaSO}_4$  要和  $\text{CO}$  反应会产生  $\text{SO}_2$  和  $\text{CO}_2$ , 检验  $\text{SO}_2$  和  $\text{CO}_2$  的顺序为检验  $\text{SO}_2 \rightarrow$  除去  $\text{SO}_2 \rightarrow$  验证是否除净  $\rightarrow$  检验  $\text{CO}_2$ 。

①根据所给装置(部分装置可重复使用)的连接顺序为  $\text{G} \rightarrow \text{D} \rightarrow \text{E} \rightarrow \text{D} \rightarrow \text{F} \rightarrow \text{H}$ 。②若 E 溶液褪色, 是  $\text{SO}_2$  和高锰酸钾溶液反应, 则发生反应的离子方程式为  $5\text{SO}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$  ③能证明有  $\text{CO}_2$  的存在是使澄清石灰水变浑浊, 因为  $\text{SO}_2$  也能使石灰水变浑浊, 所以要先除去  $\text{SO}_2$ , 故能证明有  $\text{CO}_2$  的生成的实验依据是 D 中品红溶液不褪色, 其后的澄清石灰水变浑浊。

④若 G 中产物为  $\text{CaO}$ , 根据③知产物为  $\text{CO}_2$  和  $\text{SO}_2$ , 则 G 中发生反应的化学方程式为  $\text{CaSO}_4 + \text{CO} \xrightleftharpoons{\text{高温}} \text{CaO} + \text{SO}_2 + \text{CO}_2$ 。

(4) 丁组的同学取丙组实验后 G 装置中的固体产物加入试管中, 然后加入足量稀盐酸, 固体完全溶解且产生少量气体, 通入  $\text{CuSO}_4$  溶液有黑色沉淀的气体为  $\text{H}_2\text{S}$ 。是 G 装置中的固体产物加入稀盐酸产生的  $\text{H}_2\text{S}$ , 所以固体物质中含有硫化物, 故  $\text{CO}$  与  $\text{CaSO}_4$  在高温下发生的副反应为

$\text{CaSO}_4 + 4\text{CO} \xrightleftharpoons{\text{高温}} \text{CaS} + 4\text{CO}_2$ 。



27. (1) +36 ; -63

(2) ①不是; 温度越高化学反应速率越快; 升高温度, 反应 i 逆向移动, 催化剂活性降低

②AC

(3) ①II ; ②CO 促进反应 ii 逆向移动, 二氧化碳和氢气的量增加, 水蒸气的量减少

**【解析】** (1)  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , 反应热=反应物总键能-生成物总键能, 故  $\Delta H_2 = (2803+436) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - (1076\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} + 2465\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = +36\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; 根据盖斯定律: 反应 ii - 反应 i = 反应 iii, 故  $\Delta H_1 = \Delta H_2 - \Delta H_3 = 36\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - (99\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -63\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;

(2) ①温度为 470K 时, 图中 P 点不是处于平衡状态。在 490K 之前, 甲醇产率随着温度升高而增大的原因是温度越高化学反应速率越快; 490K 之后, 甲醇产率下降的原因是升高温度, 反应 i 逆向移动, 催化剂活性降低;

②A. 增大压强, 反应 i 平衡正向移动, 故 A 正确; B, 升高温度反应 i 是放热反应, 平衡逆向移动, 故 B 错误; C. 选择合适催化剂, 选择生成甲醇, 提高甲醇产率, 故 C 正确; D. 加入大量催化剂, 不能影响平衡, 故 D 错误; 故选 AC。

(3) 图 2 为一定比例的  $\text{CO}_2/\text{H}_2$ ,  $\text{CO}/\text{H}_2$ ,  $\text{CO}/\text{CO}_2/\text{H}_2$  条件下甲醇生成速率与温度的关系。①490K 时, 从甲醇的生成速率来看, a 曲线大于 c 曲线, 即甲醇来源于  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$ , 故 490K 时, 根据曲线 a、c 判断合成甲醇的反应机理是 II;

②490K 时, 曲线 a 与曲线 b 相比, CO 的存在使甲醇生成速率增大, 从热力学与动力学角度, 并结合反应 i、ii 分析原因: 对 ii.  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , CO 是生成物, CO 促进反应 ii 逆向移动, 二氧化碳和氢气的量增加, 水蒸气的量减少,

i.  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  正向进行, 故 CO 的存在使甲醇生成速率增大。

28. (1) 水浴加热; (2)  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{Fe}^{3+} + 8\text{OH}^- \xrightleftharpoons{50^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$  ; (3) 过滤、洗涤

(4) 取少量样品于烧杯中, 加入稀盐酸, 加热溶解, 过滤, 取少量滤液于试管中, 滴加几滴  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  溶液, 若有蓝色沉淀生成, 则说明样品中含+2 价铁

(5) ①制备过程中少量  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化, 最终  $n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{Fe}^{2+})$  接近理论值 2 : 1 ;



②取 2mLFeCl<sub>3</sub> 溶液于试管中，加入足量铁粉，振荡使其充分反应，过滤，在滤液中加入剩余的 3mLFeCl<sub>3</sub> 溶液，即为 n(Fe<sup>3+</sup>):n(Fe<sup>2+</sup>)=1:1 混合溶液

【解析】(1) II 中的反应温度需控制在 50℃~60℃ 之间，水的沸点是 100℃，实验室控制该温度的最佳方法是水浴加热；(2) II 中氯化铁和氯化亚铁与氢氧化钠反应生成 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 沉淀，反应的离子方程式为  $Fe^{2+}+2Fe^{3+}+8OH^{-}\xrightarrow{50^{\circ}C\sim 60^{\circ}C}Fe_3O_4+4H_2O$ 。(3) 操作 III 是将沉淀进行过滤和洗涤；

(4) 检验 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 中含有 +2 价铁元素的方法是取少量样品于烧杯中，加入稀盐酸，加热溶解，过滤，取少量滤液于试管中，滴加几滴 K<sub>3</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] 溶液，若有蓝色沉淀生成，则说明样品中含 +2 价铁。(5) ①实际制备时选择 n(Fe<sup>3+</sup>):n(Fe<sup>2+</sup>) 小于 2:1，原因是制备过程中少量 Fe<sup>2+</sup> 被氧化，最终 n(Fe<sup>3+</sup>):n(Fe<sup>2+</sup>) 接近理论值 2:1。②该实验室无 FeCl<sub>2</sub> 溶液，现用 5mLFeCl<sub>3</sub> 溶液制备 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>，配制 n(Fe<sup>3+</sup>):n(Fe<sup>2+</sup>)=1:1 混合溶液的方法是取 2mLFeCl<sub>3</sub> 溶液于试管中，加入足量铁粉，振荡使其充分反应，过滤，在滤液中加入剩余的 3mLFeCl<sub>3</sub> 溶液，即为 n(Fe<sup>3+</sup>):n(Fe<sup>2+</sup>)=1:1 混合溶液。

35. (1)  $\begin{array}{c} \uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow \\ 3d \\ \uparrow \\ 4s \end{array}$ ；铁失去的是较稳定的 3d<sup>5</sup> 的一个电子，钴失去的是 3d<sup>6</sup> 上的一个电子；钴的原子半径比钙小，价电子数比钙多，钴中金属键比钙中强

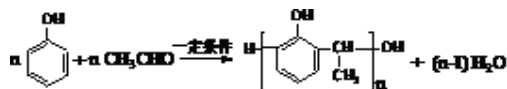
(2) V 形 sp<sup>3</sup>；OF<sub>2</sub> 或 Cl<sub>2</sub>O；(3) K<sup>+</sup> 的半径比 Na<sup>+</sup> 大，K<sub>2</sub>S 的晶格能比 Na<sub>2</sub>S 小

(4) H<sub>2</sub>O 间存在较强的氢键，其它三种不含，所以沸点最高；H<sub>2</sub>S、H<sub>2</sub>Se 及 H<sub>2</sub>Te 的结构相似，随着相对分子质量增大，范德华力增强，所以沸点升高

(5) ①(1/2, 1/2, 1/2)      ②  $\frac{155}{6.02 \times (0.5485)^3 \times 100}$

【解析】(1) 基态 Co 原子价电子 3d<sup>7</sup>4s<sup>2</sup>，轨道排布式为  $\begin{array}{c} \uparrow\uparrow\uparrow\uparrow\uparrow \\ 3d \\ \uparrow \\ 4s \end{array}$ ；第四电离能 I<sub>4</sub>(Co)<I<sub>4</sub>(Fe)，其原因是：铁失去的是较稳定的 3d<sup>5</sup> 的一个电子，钴失去的是 3d<sup>6</sup> 上的一个电子；单质钴的熔沸点均比钙大，其原因是：钴的原子半径比钙小，价电子数比钙多，钴中金属键比钙中强；(2) 单质硫与熟石灰加热产物之一为 CaS<sub>3</sub>，S<sub>3</sub><sup>2-</sup> 的形成孤电子对数目： $\frac{6+2-2 \times 2}{2}=2$ ，形成 δ 键的数目是 2，sp<sup>3</sup> 杂化，几何形状是 V 形；与其互为等电子体的分子是 OF<sub>2</sub> 或 Cl<sub>2</sub>O；(3) K 和 Na 位于同主族，K<sub>2</sub>S 的熔点为 840℃，Na<sub>2</sub>S 的熔点为 950℃，前者熔点较低的原因是：两者都是离子晶体，K<sup>+</sup> 的半径比 Na<sup>+</sup> 大，K<sub>2</sub>S 的晶格能比 Na<sub>2</sub>S 小；(4) H<sub>2</sub>O 间存在较强的氢键，其它三种不含，所以沸点最高；H<sub>2</sub>S、H<sub>2</sub>Se 及 H<sub>2</sub>Te 的结构相似，随着相对分子质量增大，范德华力增强，所以沸点升高；(5) ①已知 A 点的原子坐标参数为(0, 0, 0)，B 是面心，B 点为(1/2, 1/2, 0)，C 是体心，则 C 点的原子坐标参数为(1/2, 1/2, 1/2)；立方晶胞顶点粒子占 1/8，面粒子占 1/2，晶胞内部原子为整个晶胞所有，因此一个晶胞中含有 Ti 的个数为 8/8=1，O 原子个数 6/2=3，含有 Co 的个数为 1，取 1mol 晶胞，则 1mol 晶胞的质量为 48+163+59=155g，1mol 晶胞含有 N<sub>A</sub> 个晶胞，记晶胞参数为 a=0.5485nm=0.548510<sup>-7</sup>cm，则一个晶胞的体积为 V<sub>0</sub>=a<sup>3</sup>cm<sup>3</sup>，因此晶胞的密度为  $\rho=\frac{m}{N_A V_0}=\frac{155}{N_A a^3}g \cdot cm^{-3}=\frac{155}{6.02 \times 10^{23} \times (0.5485 \times 10^{-7})^3}g \cdot cm^{-3}$ 。

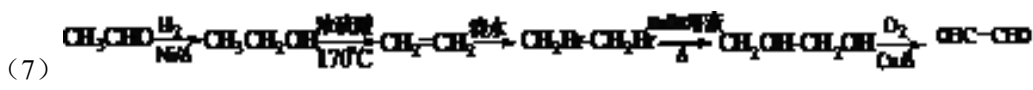
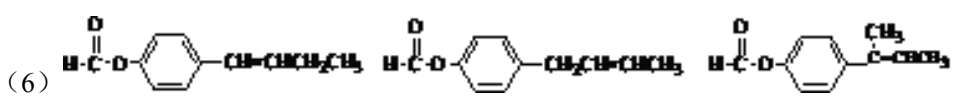
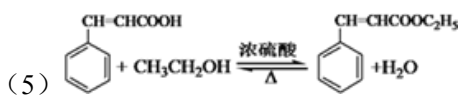
36. 【答案】(1) 浓硝酸、浓硫酸、加热；(2) 氨基； 缩聚反应



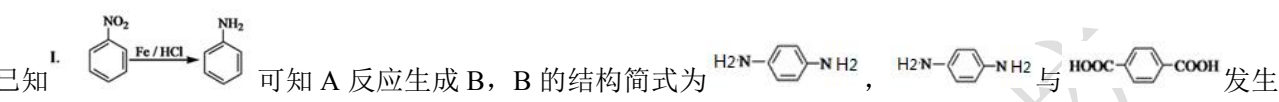
(3) CH<sub>3</sub>CHO；

(4) 银氨溶液或新制氢氧化铜浊液

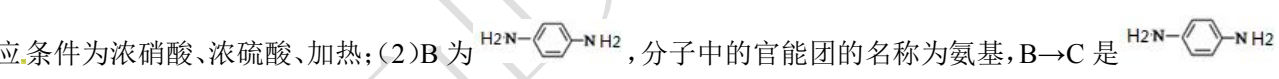
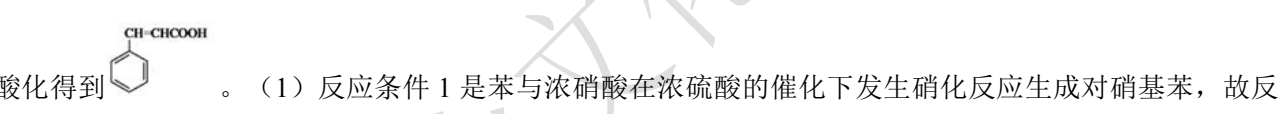
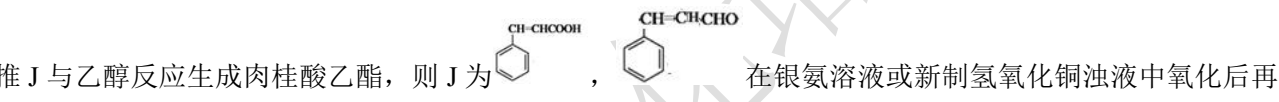
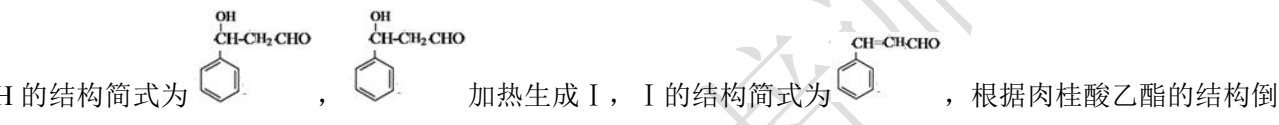
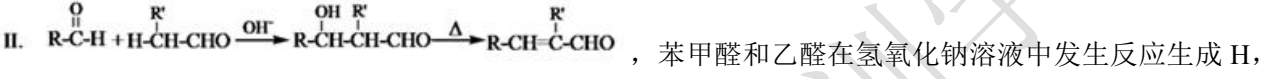




【解析】根据反应及芳纶的结构可知，苯与浓硝酸在浓硫酸的催化下发生硝化反应生成对硝基苯 A，根据



缩聚反应生成芳纶；苯在一定条件下反应生成苯酚，苯酚与甲醛发生缩聚反应生成 PF 树脂，根据结构可推出 D 为乙醛；苯通过一系列转化得到苯甲醛，根据已知

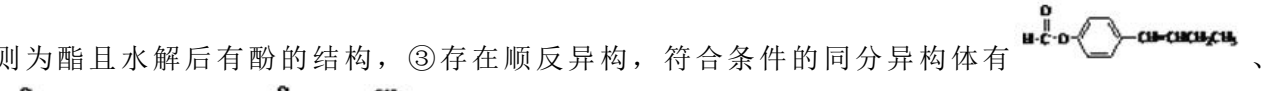


与 OC(=O)c1ccc(cc1)C(=O)O 发生缩聚反应生成芳纶；(3) D 的结构简式为 CH3CHO，生成 PF 树脂的化学方程式为



制氢氧化铜浊液；(5) 由 J 合成肉桂酸乙酯的化学方程式为 c1ccc(cc1)C=CC(=O)O + CH3CH2OH >> c1ccc(cc1)C=CC(=O)OCC + H2O；

(6) 肉桂酸乙酯的同分异构体满足：①苯环上仅有 2 个取代基且处于对位，②能发生水解反应和银镜反应，其中一种水解产物遇 FeCl<sub>3</sub> 溶液显色，



发生消去反应生成乙烯，乙烯与溴水反应得到 1,2-二溴乙烷，1,2-二溴乙烷在氢氧化钠的水溶液中加热发生取代反应生成乙二醇，乙二醇在铜的催化下加热得到乙二醛，合成路线为：

