

高三化学 参考答案及解析

一、选择题（本大题共 16 小题，每小题 3 分，共 48 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. C

【解析】 O_3^- 类似与 O_3 结构，含有极性键。

2. B

【解析】可用排除法，获得 B 项答案， $H_2PO_4^-$ 的电离大于水解。

3. A

【解析】A 错误，O 原子位于中间，原子半径比 Cl 原子小，且为 sp^3 杂化，呈 V 形结构。

4. A

【解析】A 正确，氮气分子结构中含很稳定的 $N \equiv N$ ，因此性质稳定，不易反应。

5. C

【解析】C 错误，工业上制取 Cl_2 采用电解饱和食盐水的方法。

6. A

【解析】B 错误，CO 的状态未知，无法确定物质的量。C 错误， Si_3N_4 是还原产物。D 错误，6gC 的 C 无法确定是哪种同素异形体，共价键数目无法确定。

7. C

【解析】A 错误，不符合客观事实。B 错误，氢硫酸为弱酸， H_2S 不能拆写。D 错误，过量 NH_3 通入硫酸铜稀溶液，只形成深蓝色溶液，不形成沉淀。

8. C

【解析】A 正确，维生素 C 既具有良好的还原性，又可以作为营养物质添加剂。B 正确，溴水加入到苯、乙醇、乙酸、甲酸溶液和苯酚溶液中的现象分别为分层且上层为橙色、混合不分层（不易褪色）、混合不分层、褪色、白色沉淀，再用碳酸氢钠溶液区别乙醇和乙酸。C 错误，纤维素不能为人体消化吸收。D 正确，饱和的硫酸钠溶液可使鸡蛋清溶液盐析，少量的硫酸钠稀溶液能促进鸡蛋清的溶解。

9. B

【解析】A 正确，含有碳氟键、酮羰基、酰胺基。B 错误，包含以 N 原子为中心的、与之直接相连的 2 个碳原子和 1 个氢原子不能在一个平面上。C 正确，1mol 的酰胺基可水解产生 1mol 的 $-NH_2$ 。D 正确，1mol 碳氟键可水解产生 1mol HF 和 1mol 的酚羟基，1mol 的酰胺基可水解产生 1mol 的 $-COOH$ 。

10. B

【解析】根据题意推出 X 为 H，Y 为 C，Q 为 O、Si 或 S，R 为 Cl，Z 介于 Y 与 Q 之间，无法确定。A 错，电负性 $H < C$ 。B 正确，最高价氧化物对应水化物的酸性： H_2SiO_3 或 $H_2SO_4 < HClO_4$ 。C 错，若 Z 为 N 元素，则可形成离子化合物 NH_4CN 。D 错，若 Q 为 O 元素，则简单氢化物的稳定性： $H_2O > HCl$ 。

11. D

【解析】根据图示，石墨电极上 $HNO_3 \rightarrow NO$ 为得电子过程，石墨电极为正极，发生还原反应。C 正确，NO 可以看作催化剂，则 HNO_3 的加入有利于石墨电极的电子流动，可使电池持续大电

流放电。D 错误，放电时，电极 A 产生的阳离子 H^+ 透过质子交换膜向石墨电极移动。

12. B

【解析】A 正确，图①装置打开止水夹，将圆底烧瓶冷毛巾冷却或热毛巾加热即可以产生喷泉。B 错误，盐酸不能直接倒入容量瓶中，应该在烧杯中稀释后再转移到容量瓶中。C 正确，苯酚溶于苯中，通过萃取可处理苯酚废水。D 正确，整个装置符合中和反应反应热的测定要求。

13. B

【解析】A 正确， ΔH_1 为脱水能， $\Delta H_1 > 0$ ，HF 与 H_2O 氢键。B 错误，分子不相同，熵不同。C 正确，HCl 比 HBr 稳定，更难离解，且 $\Delta H_2 > 0$ ，故 $\Delta H_2(HCl) > \Delta H_2(HBr)$ 。D 正确，HI(aq) 酸性最强，即电离趋势最大，可推测 HI 电离的 ΔG 最小。

14. B

【解析】A 错误，根据表格数据可知，随着温度升高，速率加快， $5^\circ C$ 、 $30^\circ C$ t min 未达平衡， $70^\circ C$ 、 $80^\circ C$ 温度下 t min 时反应已经达到平衡，为平衡转化率，平衡转化率随升高温度而减小，根据勒夏特列原理知该反应为放热反应。B 正确，由选项 A 中分析和表格数据可知， $50^\circ C$ 时 NO 的转化率大于 80%。C 错误， $30^\circ C$ 、 $70^\circ C$ 转化率相同，但温度不同， t min 时的 NO_2 生成速率不一定相等。D 错误， $80^\circ C$ 温度反应 t min 时已建立该条件下的平衡，NO、 O_2 的起始浓度分别为 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，NO 的转化率为 50%，则 NO、 O_2 、 NO_2 的平衡浓度分别为 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $0.25 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 、 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，故 $K=4$ 。

15. D

【解析】A 正确，混合后 A 中的 $c(SO_4^{2-})=c(Ba^{2+})=0.1/15 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ， $Q=c(SO_4^{2-})\cdot c(Ba^{2+}) > K_{sp}(BaSO_4)$ ，在 A 中有 $BaSO_4$ 白色沉淀生成。B 正确，B 溶液中存在 $BaSO_4(s)+CO_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons BaCO_3(s)+SO_4^{2-}(aq)$ 平衡，故有 $K=c(SO_4^{2-})/c(CO_3^{2-})=K_{sp}(BaSO_4)/K_{sp}(BaCO_3)=1\times 10^{-10}/5\times 10^{-9} < 1$ ，所以 $c(SO_4^{2-}) < c(CO_3^{2-})+c(HCO_3^-)+c(H_2CO_3)$ 。C 正确，第一步恰好反应生成硫酸钡沉淀 0.0001 mol ，溶液中 $c(SO_4^{2-})=\sqrt{K_{sp}(BaSO_4)}=1\times 10^{-5} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，第二步加入碳酸钠

后初始 $c(CO_3^{2-})=0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，发生反应 $BaSO_4(s)+CO_3^{2-}(aq) \rightleftharpoons BaCO_3(s)+SO_4^{2-}(aq)$ ，设反应的碳酸根离子浓度为 a ，则生成硫酸根离子浓度为 a ，该反应的

$$K = \frac{c(SO_4^{2-})}{c(CO_3^{2-})} = \frac{K_{sp}(BaSO_4)}{K_{sp}(BaCO_3)} = \frac{1\times 10^{-10}}{5\times 10^{-9}} = \frac{1\times 10^{-5} + a}{0.5 - a}$$
，解得 $a = \frac{0.5}{51} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，则反应的硫

酸钡为 $\frac{0.5}{51} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \times 0.02 \text{ L}$ ，故约有 $\frac{0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \times 0.02 \text{ L}}{0.0001 \text{ mol}} \times 100\% > 100\%$ ，故 $BaSO_4$ 全部

转化为 $BaCO_3$ 。D 错误，B 中存在 SO_4^{2-} ， $BaCO_3$ 溶解与盐酸时，仍会产生 $BaSO_4$ 沉淀，故加入盐酸后仍会有沉淀。

16. D

【解析】A 错误，产生的气体中含有 H_2S 等，也能使酸性高锰酸钾溶液褪色。B 错误，白色沉淀为 $BaSO_3$ 。C 错误，NaClO 溶液有漂白性。D 正确，滴加 2~4 滴 2 mol/L NaOH 溶液，即 OH^- 不足，先有白色沉淀生成，后有红褐色沉淀生成，能说明溶解度： $Mg(OH)_2 > Fe(OH)_3$ 。

二、非选择题（本大题共 5 小题，共 52 分）

17. (10 分)

(1) $3d^24s^2$ (2 分)

(2) AC (2 分) (选 A 或 C 得 1 分；多选错选不得分)

(3) ①大于 (2 分) ②钛的原子半径比碳的大，Ti-Cl 键的键长比 C-Cl 键的长，Ti-Cl 键的键能较小，易断裂 (2 分) (写出“半径”、“键长”因素得 1 分，“键能”得 1 分)

(4) $TiSi_2$ (2 分)

【解析】

(2) B 错误，铁元素位于第四周期、第 VIII 族。D 错误，根据题所给信息：间三氮三硼环在结构上与苯极为相似，N 原子的杂化方式是 sp^2 。

(3) ① $[Ti(NH_3)_6]Cl_4$ 中 N 原子上的孤电子对已经与 Ti 形成配位键，对 N-H 的成键电子对的排斥作用下降， $[Ti(NH_3)_6]Cl_4$ 中的 H-N-H 的键角增大。

18. (10 分)

(1) $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$ (2 分) (物质写对得 1 分，配平得 1 分)

(2) ABC (2 分) (少选 1 个得 1 分；少选 2 个或多选错选不得分)

(3) $SOCl_2 + 4NH_3 = SO(NH_2)_2 + 2NH_4Cl$ (2 分) (物质写对得 1 分，配平得 1 分)

(4) 取少量该无色晶体 B 于试管中，加水溶解，再将溶液分成两份。向其中一支试管中加入适量 NaOH 溶液，加热，并在试管口处放置湿润的红色石蕊试纸，若试纸变蓝，则说明该晶体含有 NH_4^+ 。再向另一支试管中滴加稀硫酸，无明显现象，加入少量铜片，在试管口有红棕色气体产生，则说明该晶体中含有 NO_3^- 。由此可证明该晶体为 NH_4NO_3 。(2 分) (检验 1 个离子 1 分)
 $3Cu + 2NO_3^- + 8H^+ = 3Cu^{2+} + 2NO\uparrow + 4H_2O$ (2 分) (物质写对得 1 分，配平得 1 分)

【解析】

(2) C 为纤维素硝酸酯，为无机酸酯。D 项错误，制备的工业浓硝酸通常略显黄色是由于浓硝酸不稳定分解产生的 NO_2 溶于浓硝酸的缘故。

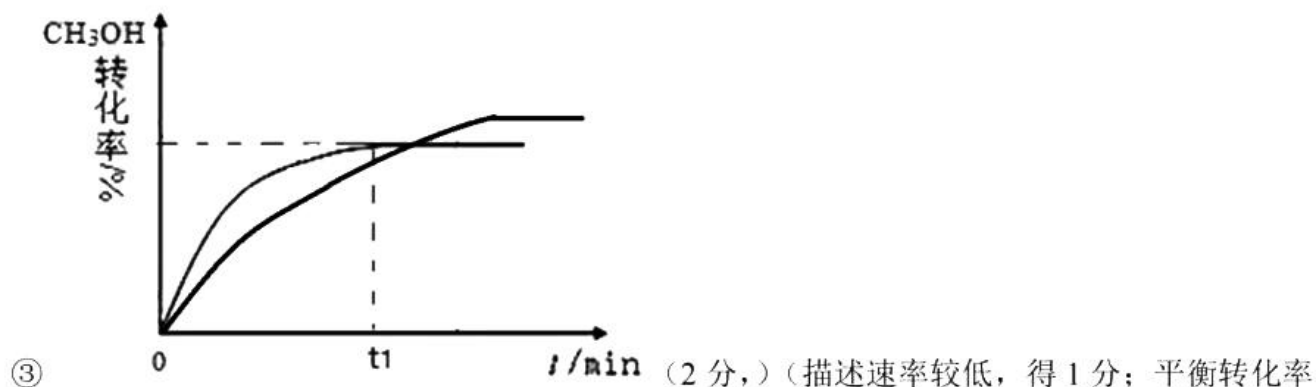
(3) 依据题给信息，模仿水解即可。

19. (10 分)

(1) ① $2CH_3OH(l) = C_2H_4(g) + 2H_2O(l) \quad \Delta H = -42 kJ \cdot mol^{-1}$ (2 分) 任意 (1 分) (方程式 1 分，状态、配平、物质写错均不得分； ΔH 算对得 1 分) ② 32 (1 分)

(2) ① D (2 分)

② 反应 II 消耗了反应 III 的生成的水，促进反应 III 的正向移动，提高了原料气的转化率 (其他合理的也可以) (2 分) (“反应 II 消耗了反应 III 的生成的水”得 1 分；“促进反应 III 的正向移动”，得 1 分)



较高，得1分)

【解析】

(1) ①由于该反应的 $\Delta H < 0$ 且 $\Delta S > 0$ ，故任意条件都可自发。②将图中曲线上的两个点代入

$$R \ln k = -\frac{E_a}{T} + C$$

中，求出正反应的活化能 $E_a = 32 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) ①D 错误，图中的甲醇转化率， 400°C 前还未达到平衡，随温度的升高，反应速率加快，转化率随温度升高而增大，若是平衡转化率，则随温度升高而下降。

20. (10分)

(1) 加入 Li_2CO_3 不再有气泡产生 (1分)

(2) 使 H_3PO_4 与 Li_2CO_3 反应完全；将溶于反应液中的 CO_2 气体充分驱离 (任意写出一条即给2分)

(3) H_3PO_4 (1分)

(4) deaf (2分) (不同答案均不得分)

(5) D (2分)

(6) 75.5% (2分)

【解析】

(1) 根据 H_2CO_3 、 H_3PO_4 的电离常数可推知。

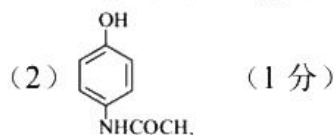
(3) 考虑不引入杂质，又能达到 pH 的要求，选择 H_3PO_4 最合理。

(4) 结合 LiH_2PO_4 在 20°C 时溶解度为 126g，且随温度变化不大，难溶于醇，即可得到排序。

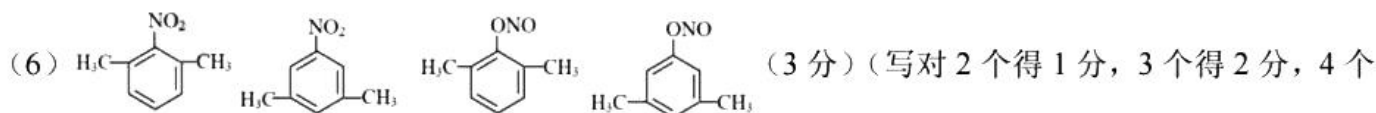
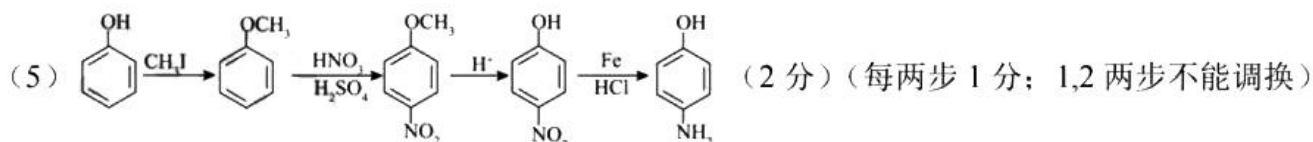
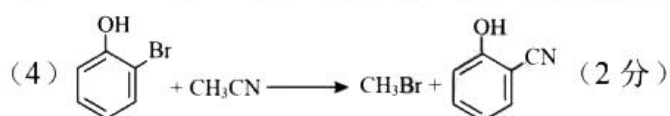
(5) D 错误，图 5 可知，方法 2 (b 曲线) 乙醇盐析方法得到的晶体的粒度 (即直径) 在 100nm 左右，用滤纸过滤，晶体损失较大。

21. (12分)

(1) (酚) 羟基、氰基 (2分) (1分一个，错字别字不得分)

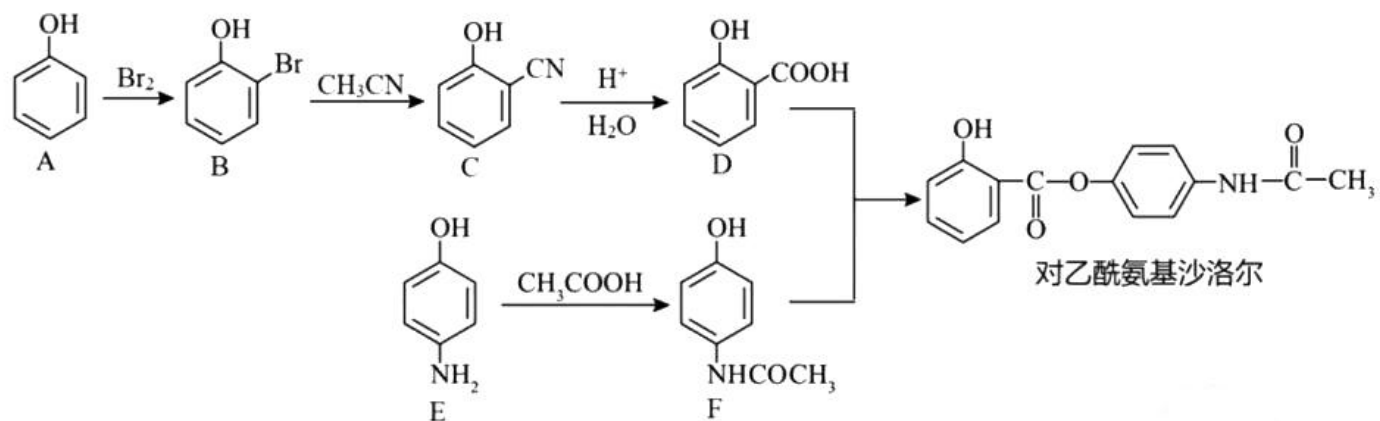


(3) BD (2分) (选 B 或 D 得 1 分；多选错选不得分)



得 3 分)

【解析】 根据题意可推出：



(3) B 错误，不能与碳酸氢钠溶液反应。D 错误，对乙酰氨基沙洛尔的分子式是 $C_{15}H_{13}NO_4$ 。