

# 2018 春季联赛 测试一 参考答案

2018 年 2 月 5 日 08:30-12:00 湖南长沙

答案和小分仅供参考

第 1 题 (20 分)

1-5 DBBBB

5-10 ACCAB , 各 2'

第 2 题 (8 分) 写出下列反应的方程式

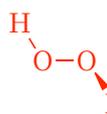


第 3 题 (24 分)

3-1 A-F:  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Cr}^{3+}$ 、 $\text{Fe(OH)}_3$ 、 $\text{Cr(OH)}_4^-$ 、 $\text{CrO}_4^{2-}$

3-2 G-L:  $\text{NaBiO}_3$ 、 $\text{MnSO}_4$ 、 $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{Mn(OH)}_2$ 、 $\text{MnO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ , 各 2'

第 4 题 (22 分)



4-1 (1) H, 2'

(2)  $C_2$  轴, 过 O—O 中心和两个 H 原子中心, 2'

(3) 有, 1'

(4) 无, 1'

4-2 (1) ccp, 2'

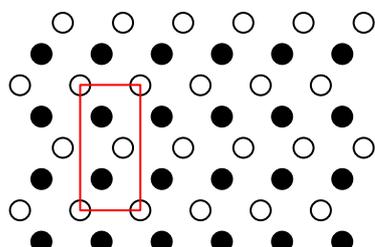
(2) 八面体, 2'

(3) 25%, 1.5'

(4)  $M_4N$ , 1.5'

4-3 (1) 简单六方, 2'

(2) 1:1, 2'



4-4 (1) , 3' (2) 2 黑 2 白, 2'

第 5 题 (16 分)

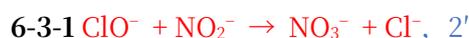
5-1 熵驱动, 因为 O 可以与 H 或 D 随机相连, 微观状态更多, 驱动力 2', 原因 2'

5-2  $\text{PbO}_2 + \text{Pb} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{PbSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  减少导致溶质减少, 凝固点上升, 方程 2', 原因 2'

5-3  $\text{N}_2\text{O}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{NO}_2$ , 温度升高不利于形成  $\text{N}_2\text{O}_2$ , 方程 2', 原因 2'

5-4 质子化 CO,  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{O}^+$ , 各 2', 共 4'

第 6 题 (10 分)



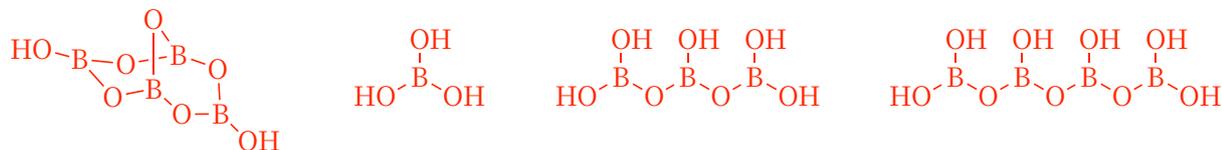
6-3-2  $\phi^\ominus(\text{NO}_3^-/\text{NO}_2^-) = 0.93 - 0.05916 \div 2 \log(K_a/K_w^2) = 0.02 \text{ V}$ ,  $E = 0.82 \text{ V}$ ,  $K = 5.2 \times 10^{27}$ , 4'

第 7 题 (20 分)

7-1-1 单纯考虑电子效应, 烷基给电子, 放热更多。同时考虑空阻, 烷基越大放热越少。双环结构限制构象空阻更小, 各 2', 共 4'

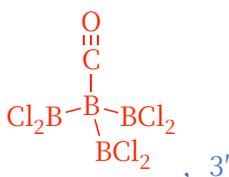
7-1-2 N 的 p 轨道与 Si 的 d 轨道存在  $\pi$  键, 使得 N 亲核性减弱, 2'

7-2  $1 > 4 > 3 > 2$  (存疑), 共 3'



各 2', 共 8'

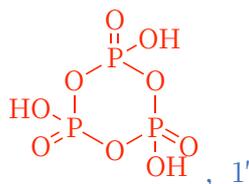
7-3



, 3'

第 8 题 (14 分)

8-1-1  $\text{HPO}_3$ 、 $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ , 2'



, 1'

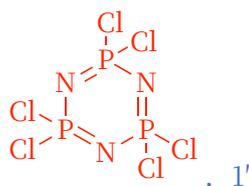
8-1-2  $\text{P}_4\text{O}_6 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{H}_3\text{PO}_3$ ;  $\text{P}_4\text{O}_6 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{PH}_3$ , 2'

8-1-3 二元、三元酸, 2'

8-2-1  $3 \text{PCl}_5 + 3 \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow (\text{NPCl}_2)_3 + 12 \text{HCl}$ , 1'

8-2-2  $\text{HNPCl}_3$ 、 $\text{PCl}_4^+$ , 2'

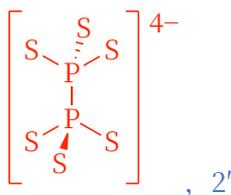
8-2-3



, 1'

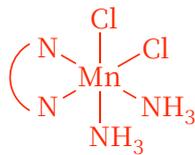
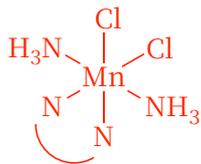
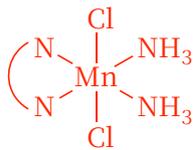
8-3-1  $\text{Mn:P:S} = 1:1:2.7$ , 为  $\text{MnPS}_3$ , 1'

8-3-2



, 2'

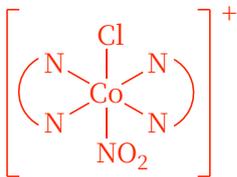
第 9 题 (20 分)



9-1

(±), 6', 各 1.5'

对称元素:  $E + C_2 + 2\sigma_v$ ;  $E + C_2 + 2\sigma_v$ ;  $E$  (恒等操作可写为  $C_1$  或者不写), 3', 最后一个有旋光性, 1'



$\text{NO}_2^-$

9-2

, 2'

9-3  $b$  为  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ , 因为水是弱场, 分裂能小, 所以吸收波长偏长, 判断 2', 解释 2', 共 4'

9-4 未成对电子数为 3, 组态为  $(t_{2g})^5(e_g)^2$ , 稳定化能为  $\frac{4}{5}\Delta_o$ , 稳定化能 2', 其他 1', 共 4'

第 10 题 (8 分)

10-1 算出式量为 70.12, 所以  $x = 0.92$ 。  $\text{Ni(II)}_{0.76}\text{Ni(III)}_{0.16}\text{O}$ , 共 4'

10-2  $\sqrt{2}/2a = 294 \text{ pm}$ , 共 4'

第 11 题 (8 分)

$K^\ominus = 0.51$ , 平衡时各物种分压如下

物种	$\text{NO}_2$	$\text{N}_2\text{O}_4$	$\text{NO}$	$\text{N}_2\text{O}_3$
分压 / bar	0.112	0.094	0.176	0.010

算出各物种分压 6', 平衡常数 2'