

高考化学之结构与性质说理

——2020 届高三物质结构与性质说理练习 A

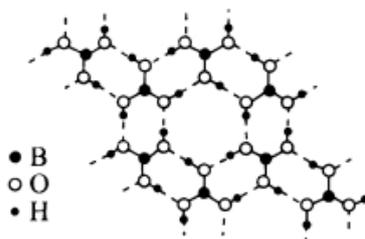
淮畔化学



请结合相关知识解释：

- 1、 CaF_2 与 CaCl_2 熔点比较高的物质是_____，原因是_____。
- 2、Co 与 Ca 属同周期，且核外最外层电子构型相同，但金属钴熔沸点都比钙高，原因是_____。
- 3、丙醛 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$) 的沸点为 49°C ，丙烯醇 ($\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$) 的沸点为 91°C ，二者相对分子质量相等，沸点相差较大的主要原因是_____。
- 4、 CH_3COOH 能与 H_2O 以任意比互溶的原因是_____。
- 5、常温下 1, 2-二碘乙烷 ($\text{CH}_2\text{I}-\text{CH}_2\text{I}$) 为液体而乙烷为气体，其主要原因是_____。
- 6、Mg 元素的第一电离能反常地高于同周期后一种元素，原因是_____。
- 7、 NH_3 中 N—H 键的键长 (101.7pm) 比 PH_3 中 P—H 键的键长 (142pm) 短，其主要原因是_____。
- 8、 NaNO_2 中 N 原子的杂化类型为_____，键角 (填 “>、<或=”) _____ 120° ，其原因是_____。
- 9、白磷 (P_4) 易溶于二硫化碳 (CS_2)，难溶于水，原因是_____。
- 10、 F_2 中 F—F 键的键能 (157kJ/mol) 小于 Cl_2 中 Cl—Cl 键的键能 (242.7kJ/mol)，原因是_____。

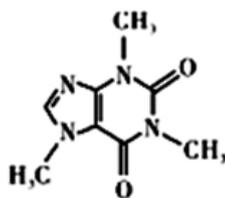
11、常温常压下，硼酸（ H_3BO_3 ）晶体结构为层状，其二维平面结构如图所示，



请从氢键的角度解释硼酸在冷水中的溶解度小而加热时溶解度增大：

_____。

12、咖啡因对中枢神经有兴奋作用，其结构简式如图所示。



常温下，咖啡因在水中的溶解度为 2g，加适量水杨酸钠 $[\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})(\text{COONa})]$ 可使其溶解度增大，其原因可能是

_____。

13、钛的硬度比铝大的原因是_____。

14、三氮唑的沸点为 260°C ，结构相似且相对分子质量接近的环戊二烯（结构如图）的沸点为 42.5°C 。前者较大的原因是



_____。

15、将等体积（V）的 H_2O 和 CH_3COOH 混合，混合液的体积是 $0.97 \times 2V$ 的原因是_____。

高考化学之物质结构与性质说理

——2020 届高三物质结构与性质说理练习 B

淮畔化学



请结合相关知识解释：

1、K 和 Cr 属于同一周期，且核外最外层电子构型相同，但金属 K 的熔点、沸点等都比金属 Cr 的低原因是_____。

2、MgO 的熔点高于 CuO 的原因是_____。

3、配离子的颜色 d-d 电子跃迁的分裂能大小有关，1 个电子从较低的 d 轨道跃迁到较高能量的 d 轨道所需的能量为 d 的分裂能，用符号 Δ 表示。分裂能 $\Delta[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}]$ _____ $\Delta[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}]$ (填 “>” “<” 或 “=”)，理由是_____。

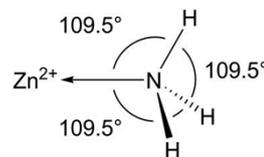
4、 CH_4 和 HCHO 比较，键角较大的是_____，主要原因是_____。

5、 NF_3 与 NH_3 的空间构型相同，中心原子的轨道杂化类型均为_____。但 NF_3 不易与 Cu^{2+} 形成化学键，其原因是_____。

6、HF 能与 BF_3 化合得到 HBF_4 ，从化学键形成角度分析 HF 与 BF_3 能化合的原因_____。

7、第一电离能磷大于硫的原因是_____。

8、 NH_3 分子在独立存在时 H-N-H 键角为 106.7° 。如图 $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 离子的部分结构以及 H-N-H 键角的测量值。



解释配合物中 H-N-H 键角变为 109.5° 的原因：_____。

9、锌与镓(Ga)同周期，锌的第一电离能大于镓的第一电离能，其原因是_____。

10、 Na^+ 的焰色反应呈黄色，金属元素能产生焰色反应的微观原因为_____。

11、化合物 $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ 分子中 N 原子杂化方式为_____，该物质能溶于水的原因是

12、硫元素对应的含氧酸酸性是 H_2SO_4 强于 H_2SO_3 ，其原因为_____。

高考化学之结构与性质说理

——2020 届高三物质结构与性质说理练习 A 参考答案

1、 F^- 半径小于 Cl^- ，则 CaF_2 的晶格能大于 $CaCl_2$ 的晶格能，故 CaF_2 与 $CaCl_2$ 熔点比较高的物质是 CaF_2 。

2、由于钙原子半径较大且价电子数较少，金属键较弱，因此金属钙的熔沸点都比钙的高。

3、丙烯醇中含有羟基，分子之间形成氢键，沸点相对更高。

4、 CH_3COOH 能与 H_2O 以任意比互溶的原因是 CH_3COOH 与 H_2O 均为极性分子且分子间可形成氢键。

5、由于1, 2-二碘乙烷的相对分子质量较大，分子间作用力较强，故而沸点相对较高。

6、 Mg 原子的 $3s^2$ 全充满，反而比 Al 原子 $3p^1$ 稳定。

7、 N 的原子半径比 P 的小。

8、在 NO_2^- 中存在 $N=O$ 和 $N-O$ ，所有 NO_2^- 中的 N 原子采用 sp^2 杂化， N 原子最外层有5个电子，其中一对为孤电子对，有3个成键电子，孤电子对与成键电子对间的斥力大于成键电子对之间的斥力，所以键角小于 120° 。

9、 P_4 、 CS_2 是非极性分子， H_2O 是极性分子，根据相似相溶原理， P_4 难溶于水。

10、 F 的原子半径小，孤电子对之间的斥力大。

11、根据硼酸结构图，硼酸分子间以氢键缔合，加热时，部分氢键被破坏，硼酸分子与水分子间形成氢键，所以加热时溶解度增大。

12、水杨酸钠分子中有羟基，而咖啡因分子中有 N 、 O 两种吸引电子能力很强的元素，所以二种分子之间可形成氢键，使其溶解度增大。

13、 Ti 原子价电子为4， Al 的价电子为3， Ti 原子价电子数比 Al 多， Ti 的金属键强，钛的硬度大于铝。

14、三氮唑分子间可形成氢键，而环戊二烯不能。

15、 H_2O 和 CH_3COOH 形成了较多的分子间氢键，使氢键密度增大，分子间平均距离变小，体积变小。

高考化学之结构与性质说理

——2020 届高三物质结构与性质说理练习 B 参考答案

1、由于 K 原子的半径比较大而且价电子数较少，其存在的金属键的强度没有 Cr 高，所以其熔、沸点较低。

2、MgO 中的 Mg^{2+} 半径小于 Cu^{2+} ，所以 MgO 的晶格能大于 CuO，则 MgO 的熔点更高。

3、根据分裂能定义，如果配离子所带正电荷数越多，对电子吸引力越大，d-d 电子跃迁吸收能量较多，在 $Co(H_2O)_6^{2+}$ 、 $Co(H_2O)_6^{3+}$ 中，前者带 2 个正电荷，后者带 3 个正电荷，所以前者分裂能较小，后都较大。

故答案为：<；前者带 2 个正电荷，后者带 3 个正电荷，后者对电子的吸引力较大；

4、 CH_4 、HCHO 分子中 C 原子杂化类型不同，键角主要由杂化类型决定， CH_4 中的碳原子为 sp^3 杂化，HCHO 中的碳原子为 sp^2 杂化，所以键角较大的是 HCHO。

5、F 的电负性比 N 大，N-F 成键电子对向 F 偏移，导致 NF_3 中 N 原子核对其对孤对电子的吸引力增强，难以形成配位键，故 NF_3 不易与 Cu^{2+} 形成配离子。

6、 BF_3 中硼原子有空轨道，HF 中氟原子有孤对电子，两者之间可形成配位键。

7、磷原子 3p 轨道处于半充满状态，不容易失去电子。

8、氨分子与 Zn^{2+} 形成配合物后，孤对电子与 Zn^{2+} 成键，原孤对电子与键对电子间的排斥作用变为键对电子间的排斥，排斥减弱，故 H-N-H 键角变大。

9、Zn 的价电子排布为 $3d^{10}4s^2$ ，全充满结构稳定，而 Ga 的价电子为 $4s^24p^1$ ，不稳定。故 Zn 的第一电离能大于 Ga。

10、电子从较高能级的激发态跃迁到较低能级的激发态乃至基态时，会以光的形式释放能量。

11、 $(CH_3)_3N$ 为极性分子，且可与水分子之间形成氢键。

12、 H_2SO_4 与 H_2SO_3 分别可表示为 $(HO)_2SO_2$ 和 $(HO)_2SO$ ，前者非羟基氧（2 个）多于后者的非羟基氧（1 个）的数目，使 H_2SO_4 中的 S-O-H 中 O 的电子更偏向于 S，更容易电离出 H^+ ，酸性更强。