

# 2021~2022 学年第二学期高二年级期中质量监测

## 化学试卷

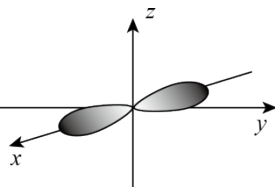
可能用到的相对原子质量：O-16 Ca-40 Ti-48 Co-59 Cu-64

一、选择题(本题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的，请将正确选项填入答案栏内)

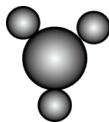
1. 蛋白质和核酸是生命的物质基础，其中都含有氮元素。下列化学用语表示正确的是

A. 氮分子的结构式： $N\equiv N$

B. 基态氮原子最外能级的电子云轮廓图：



C.  $NH_3$  的球棍模型：



D. 基态氮原子核外电子的轨道表示式：


1s	2s	2p		
↓↑	↓↑	↓	↑	↓

【答案】A

【解析】

【详解】A. 两个氮原子通过三个共用电子对结合为氮分子，氮分子的结构式： $N\equiv N$ ，故 A 正确；

B. 基态氮原子的电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^3$ ，最外能级的 3 个电子分别沿  $P_x$ 、在  $P_y$ 、在  $P_z$  三个方向延伸，故 B 错误；

C.  $NH_3$  分子空间构型为三角锥形，球棍模型为 ，故 C 错误；

D. 电子在同一能级排布时，尽可能分占不同轨道且自旋方向相同，基态氮原子核外电子的轨道表示式：

1s	2s	2p		
↓↑	↓↑	↑	↑	↑

，故 D 错误；

选 A。

2. 下列关于原子光谱的说法错误的是

- A. 原子光谱告诉我们原子核外电子的能量是量子化的
- B. 通过原子光谱可以发现新的元素，也可以鉴定某些元素
- C. 焰色试验是电子从激发态跃迁回基态时才有的现象
- D. 原子光谱包括吸收光谱和发射光谱

【答案】 C

【解析】

【详解】 A . 原子的线状光谱告诉我们原子核外电子的能量是量子化的，故 A 正确；

B . 原子光谱用于测定原子种类，通过原子光谱可以发现新的元素，故 B 正确；

C . 焰色试验是金属原子或离子从较高能量的激发态跃迁到较低能量的激发态或基态时，将能量以光的形式表现出来的现象，故 C 错误；

D . 原子光谱包括吸收光谱和发射光谱，电子由较高能量的激发态跃迁到较低能量的激发态或基态时产生发射光谱，电子由基态或较低能量的激发态跃迁到较高能量的激发态产生吸收光谱，故 D 正确；

选 C。

3. “各能级最多容纳的电子数，是该能级原子轨道数的二倍”，支撑这一结论的理论是

- A. 构造原理
- B. 泡利原理
- C. 洪特规则
- D. 能量最低原理

【答案】 B

【解析】

【详解】 试题分析：构造原理原来书写核外电子的电子排布式；当电子排布在同一能级的不同轨道时，基态原子中的电子总是优先单独占据一个轨道，而且自旋状态相同，这就是洪特规则；在一个原子轨道里，最多只能容纳 2 个电子，而且它们的自旋状态相反，这就是泡利原理，所以答案选 B。

考点：考查核外电子排布规律的有关判断和应用

点评：本题是常识性知识的考查，难度不大，学生只要熟练记住有关的知识点，就不难得分。

4. 两种元素的基态原子电子排布式分别是：① $1s^22s^22p^63s^2$ ② $1s^22s^22p^63s^23p^1$ ，下列有关比较正确的是

A. 金属性：②>①

B. 原子半径：②>①

C. 第一电离能：①>②

D. 最高正化合价：①>②

【答案】C

【解析】

【分析】两种元素的基态原子电子排布式分别是：① $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ ，①是Mg；② $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ ，②是Al；

【详解】A. 同周期元素从左到右金属性减弱，金属性：Al < Mg，故A错误；

B. 同周期元素从左到右半径依次减小，原子半径：Al < Mg，故B错误；

C. Mg的3s能级全充满，结构稳定，所以第一电离能：Mg > Al，故C正确；

D. 同周期元素从左到右，最高正价依次增大，Mg的最高正价是+2，Al的最高正价是+3，故D错误；

选C。

5. 下列分子或离子的空间结构判断不正确的是

A.  $\text{NH}_4^+$  为正四面体形

B.  $\text{BeCl}_2$  为直线形

C.  $\text{NF}_3$  为V形

D.  $\text{CO}_3^{2-}$  为平面三角形

【答案】C

【解析】

【详解】A.  $\text{NH}_4^+$  中N原子价电子对数为  $\frac{5+4-1}{2}=4$ ，无孤电子对，为正四面体形，故A正确；

B.  $\text{BeCl}_2$  中Be原子价电子对数是  $\frac{2+2}{2}=2$ ，空间结构为直线形，故B正确；

C.  $\text{NF}_3$  中N原子价电子对数为  $\frac{5+3}{2}=4$ ，有1个孤电子对，空间结构为三角锥形，故C错误；

D.  $\text{CO}_3^{2-}$  中C原子价电子对数为  $\frac{4+2}{2}=3$ ，无孤电子对，空间结构为平面三角形，故D正确；

选C。

6. 下列分子的中心原子采取  $sp^2$  杂化的是

① $\text{SO}_3$     ②乙烯    ③乙炔    ④甲醛    ⑤ $\text{NCl}_3$     ⑥过氧化氢

A. ①②④

B. ①④⑥

C. ②③④

D. ②⑤⑥

【答案】A

【解析】

【详解】①SO<sub>3</sub>中，S原子价电子对数是3，S原子杂化方式为sp<sup>2</sup>；

②乙烯分子中，C原子形成3个σ键，无孤电子对，C原子杂化方式为sp<sup>2</sup>；

③乙炔分子中，C原子形成2个σ键，无孤电子对，C原子杂化方式为sp；

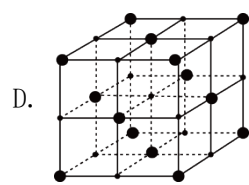
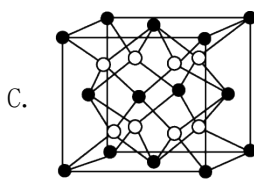
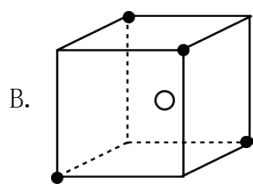
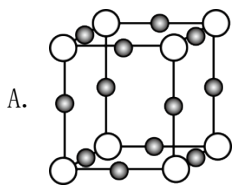
④甲醛分子中，C原子形成3个σ键，无孤电子对，C原子杂化方式为sp<sup>2</sup>；

⑤NCl<sub>3</sub>分子中，N原子价电子对数是4，N原子杂化方式为sp<sup>3</sup>；

⑥过氧化氢中，O原子原子形成2个σ键，有2个孤电子对，O原子杂化方式为sp<sup>3</sup>；

采取sp<sup>2</sup>杂化的是①②④，选A。

7. 晶胞是描述晶体结构的基本单元。下列示意图中(不同的小球代表不同的原子或离子)可以表示化学式为AB<sub>2</sub>型化合物晶胞的是



【答案】BC

【解析】

【详解】A. 根据均摊原则，A中白球数为 $8 \times \frac{1}{8} = 1$ 、黑球数为 $12 \times \frac{1}{4} = 3$ ，表示化学式为AB<sub>3</sub>型化合物，故不选A；

B. 根据均摊原则，B中黑球数为 $4 \times \frac{1}{8} = 0.5$ 、白球数为1，表示化学式为AB<sub>2</sub>型化合物，故选B；

C. 根据均摊原则，C中白球数为8、黑球数为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ ，表示化学式为AB<sub>2</sub>型化合物，故选C；

D. 根据均摊原则，D中小黑球数为 $12 \times \frac{1}{4} + 1 = 4$ 、大黑球数为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$ ，表示化学式为AB型化合物，故不选D；

选 BC。

8. 下列关于键的极性和分子极性的说法中，错误的是

- A. 只有非极性键的分子一定是非极性分子
- B. 含极性键的非极性分子，其空间结构是对称的
- C. 异核双原子分子一定是极性分子
- D. 极性分子中一定只含有极性键

【答案】D

【解析】

【详解】A. 只有非极性键的分子一定是非极性分子，如氢气、氧气都是非极性分子，故 A 正确；

B. 含极性键的非极性分子，其空间结构是对称的，如甲烷、四氯化碳，故 B 正确；

C. 异核双原子分子一定是极性分子，如氯化氢是极性分子，故 C 正确；

D. 极性分子中不一定只含有极性键，如  $H_2O_2$  是极性分子，含有极性键和非极性键，故 D 错误；

选 D。

9. 在元素周期表中的某些元素之间存在着特殊的“对角线规则”，如 Li 和 Mg、Be 和 Al、B 和 Si 的一些性质相似。下列说法不正确的是

- A. 氢氧化铍是两性氢氧化物
- B. B 和 Si 的电负性数值相近
- C. Li 在  $N_2$  中燃烧生成  $Li_3N$
- D. Li 和 Mg 的原子半径相近，且核外电子排布相同

【答案】D

【解析】

【详解】A. Be ~ Al 为对角线位置，氢氧化铝具有两性，则氢氧化铍是两性氢氧化物，故 A 正确；

B. B ~ Si 为对角线位置，电负性数值相近，故 B 正确；

C. Mg 在  $N_2$  中燃烧生成  $Mg_2N_3$ ，则由对角线规则可知，Li 在  $N_2$  中燃烧生成  $Li_3N$ ，故 C 正确；

D. 电子层越多，原子半径越大，则 Mg 的原子半径大于 Li 的原子半径，且电子排布不同，故 D 错误；

故选 D。

10. 科学技术在物质结构的研究中具有非常重要的作用。下列说法错误的是

- A. 质谱仪可以测定分子的相对分子质量
- B. 可通过红外光谱分析测得共价键的键长和键角
- C. 可通过红外光谱分析物质中含有何种化学键
- D. 可通过 X 射线衍射实验区分晶体和非晶体

【答案】 B

【解析】

【详解】 A . 一般用质谱法测定物质分子的相对分子质量， A 正确；

B . 用红外光谱得到分子中含有的化学键或官能团信息，不能测定共价键的键长和键角， B 错误；

C . 由 B 分析可知， C 正确；

D . x 射线通过晶体后发生衍射，发生衍射的 x 射线到达背景时，在背景的某些特定位置上得到 x 射线较强的信号，其他位置则较弱；而 x 射线通过非晶体后，由于非晶体原子排列的非周期性，发生类似晶体衍射的效果不太明显，以此， x 射线衍射可鉴别晶体与非晶体， D 正确；

故选 B。

11. 下列关于  $\sigma$  键和  $\pi$  键的说法中，错误的是

- A.  $\sigma$  键的电子云图形是轴对称的，  $\pi$  键的电子云图形是镜面对称的
- B.  $\sigma$  键是原子轨道“头碰头”式重叠，  $\pi$  键是原子轨道“肩并肩”式重叠
- C. 两个 p 轨道不能形成  $\sigma$  键，只能形成  $\pi$  键
- D. H 只能形成  $\sigma$  键， O 可以形成  $\sigma$  键和  $\pi$  键

【答案】 C

【解析】

【详解】A.  $\sigma$  键的电子云图形以形成共价键的两原子核的连线为轴作旋转操作，共价键的电子云图形不变，为轴对称， $\pi$  键电子云由两块组成，分别位于由原子核构成平面的两侧，为镜面对称，A 正确；

B.  $\sigma$  键电子云重叠程度较大，以头碰头方式重叠， $\pi$  键电子云重叠程度较小，以肩并肩方式重叠，B 正确；

C. 两个 p 轨道可以以头碰头方式形成  $\sigma$  键，也可以以肩并肩方式形成  $\pi$  键，C 错误；

D. H 原子只有 1 个电子，位于 1s 轨道上，电子云形状为球形，和其他原子形成共价键时，只能以头碰头方式重叠，即只能形成  $\sigma$  键，O 原子 p 轨道上的价电子，可以以头碰头方式形成  $\sigma$  键，也可以以肩并肩方式形成  $\pi$  键，D 正确；

故答案选 C。

12. 下表列出 8 种短周期元素的部分性质，下列有关叙述正确的是

元素	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
原子半径/ $10^{-10}\text{m}$	0.74	1.52	1.60	1.10	0.99	0.75	1.86	0.82
主要化合价	-2	+1	+2	+5、-3	+7、-1	+5、-3	+1	+3

- A. ①和⑦形成的化合物中只含有离子键
- B. ⑧的基态原子核外电子排布式为 $[\text{Ne}]3s^23p^1$
- C. 表格元素中，⑥的最高价氧化物对应水化物的酸性最强
- D. 表格元素中，④和⑥的基态原子中未成对电子数最多

【答案】D

【解析】

【分析】①主要化合价为-2，①是 O 元素；⑤主要化合价为+7、-1，⑤是 Cl 元素；④⑥主要化合价都是+5、-3，④的半径大于⑥，所以④是 P、⑥是 N 元素；②⑦主要化合价都是+1，②的半径小于⑦，所以②是 Li 元素、⑦是 Na 元素；③主要化合价为+2，半径大于 Li，③是 Mg；⑧主要化合价为+3，半径小于 P

, 所以⑧是 B 元素。

【详解】A . O 和 Na 形成的化合物  $\text{Na}_2\text{O}_2$  中既含有离子键又含有共价键, 故 A 错误 ;

B . ⑧是 B 元素, 基态 B 原子核外电子排布式为  $1s^2 2s^2 2p^1$ , 故 B 错误 ;

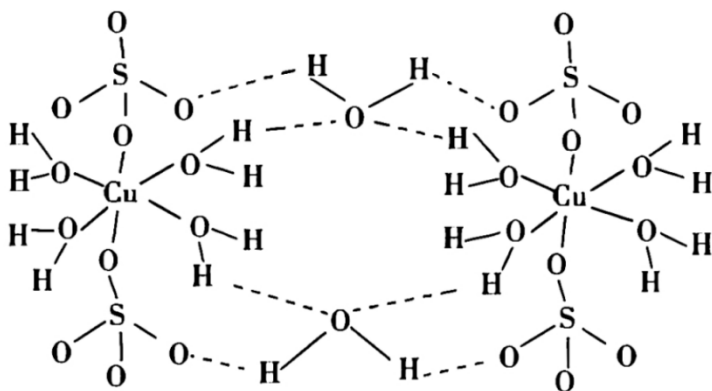
C . 元素非金属性越强, 最高价含氧酸的酸性越强, 表格元素中, Cl 的最高价含氧酸  $\text{HClO}_4$  的酸性最强, 故 C 错误 ;

D . 表格元素中, N 和 P 的基态原子中未成对电子数为 3, Li、Cl、Na、B 的基态原子中未成对电子数数为 1, Mg 基态原子中未成对电子数数为 0, O 基态原子中未成对电子数数为 2, 故 D 正确 ;

选 D。

13. 我国中医古籍《玉楸药解》中记载：“胆矾味酸，性寒，入手太阴肺经。降逆止嗽，消肿化积。”胆矾

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  可写为  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 其结构示意图为：



下列有关说法正确的是

- A. 基态  $\text{Cu}^{2+}$  的价层电子排布式为  $3d^8 4s^1$
- B. 硫原子采取  $sp^3$  杂化, 其价层电子对数为 3
- C. 胆矾中微粒间作用力包括离子键、极性键、配位键和氢键
- D. 电负性:  $\text{H} < \text{Cu} < \text{O} < \text{S}$

【答案】C

【解析】

【详解】A . 基态  $\text{Cu}^{2+}$  的价层电子排布式为  $3d^9$ , 故 A 错误 ;



B.  $\text{SO}_4^{2-}$  中硫原子采取  $\text{sp}^3$  杂化, 其价层电子对数为 4, 故 B 错误;

C. 根据图示, 胆矾中微粒间作用力包括离子键、极性键、配位键和氢键, 故 C 正确;

D. 元素的非金属性越强, 电负性越大, 电负性  $\text{Cu} < \text{H} < \text{S} < \text{O}$ , 故 D 错误;

选 C。

14. 臭氧通常存在于距离地面 25km 左右的高层大气中, 它能有效阻挡紫外线, 保护人类健康。但是在近地面, 臭氧却是一种污染物。已知  $\text{O}_3$  的空间结构为 V 形, 分子中正电中心和负电中心不重合。下列说法不正确的是

A.  $\text{O}_3$  和  $\text{O}_2$  互为同素异形体

B. 在水中的溶解度:  $\text{O}_3 > \text{O}_2$

C.  $\text{O}_3$  是极性分子,  $\text{O}_2$  是非极性分子

D.  $\text{O}_3$  分子中的共价键是极性键

【答案】D

【解析】

【详解】A.  $\text{O}_3$  和  $\text{O}_2$  是氧元素组成的不同单质, 互为同素异形体, 故 A 正确;

B.  $\text{O}_3$  是极性分子、 $\text{O}_2$  是非极性分子, 根据相似相容原理, 在水中的溶解度:  $\text{O}_3 > \text{O}_2$ , 故 B 正确;

C.  $\text{O}_3$  的空间结构为 V 形, 分子中正负电荷中心不重合,  $\text{O}_3$  是极性分子,  $\text{O}_2$  是非极性分子, 故 C 正确;

D.  $\text{O}_3$  分子中的共价键是非极性键, 故 D 错误;

选 D。

15. 2022 年 2 月 20 日晚, 第二十四届冬奥会在北京国家体育场胜利闭幕, 下列关于“冰”与“雪”的说法正确的是

A. 冰中氢键的键能为  $18.8\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 即融化含 1mol 氢键的冰需要吸收  $18.8\text{kJ}$  的热量

B. 密度  $\rho(\text{干冰}) > \rho(\text{水}) > \rho(\text{冰})$  的原因是分子间作用力大小不同

C. 每一片雪花都是一幅精美图案, 其六角形形状与氢键的方向性有关

D. 可燃冰是甲烷分子与水分子之间通过氢键形成的

【答案】C

【解析】

【详解】A. 水中仍含有氢键，即融化含 1mol 氢键的冰，断裂氢键小于 1mol，需要吸收的热量小于 18.8kJ，故 A 错误；

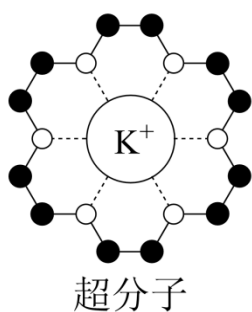
B. 干冰分子间不能形成氢键，采用面心立方最密堆积，且相对分子质量比水大，水分子间存在氢键，冰形成的氢键比水多，氢键具有方向性、饱和性，使分子间空隙增大，所以密度  $\rho(\text{干冰}) > \rho(\text{水}) > \rho(\text{冰})$ ，故 B 错误；

C. 水分子间含有氢键，氢键具有方向性、饱和性，雪花的六角形形状与氢键的方向性有关，故 C 正确；

D. 甲烷分子与水分子之间不能形成氢键，故 D 错误；

故选 C。

16. 冠醚是皇冠状的分子，可有不同大小的空穴适配不同大小的碱金属离子。18—冠—6 可与钾离子作用，如图是 18—冠—6 与钾离子以配位键结合形成的超分子结构示意图。下列说法错误的是



A. 超分子具有分子识别和自组装的特征

B. 该超分子中  $K^+$  的配位数为 6

C. 利用超分子的分子识别特征，还可以分离  $C_{60}$ 、 $C_{70}$

D. 冠醚与碱金属离子形成的配合物属于“超分子”，其形成的晶体是分子晶体

【答案】D

【解析】

【详解】A．超分子是由两种或两种以上的分子通过相互作用形成的分子聚集体，具有分子识别与自组装的特征，A 正确；

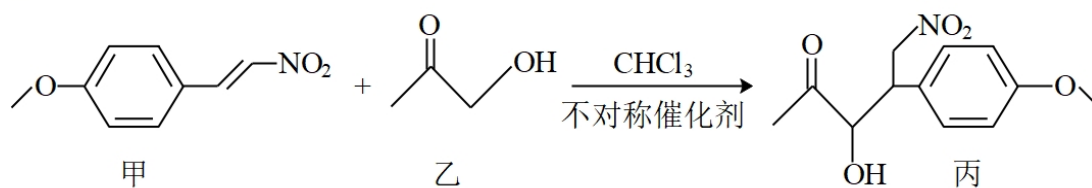
B．由题干图示信息可知，该超分子中  $K^+$  周围形成有 6 个配位键，故其的配位数为 6，B 正确；

C． $C_{60}$  和  $C_{70}$  混合物加入一种空腔大小适合  $C_{60}$  的“杯酚”中可进行分离，这是利用超分子的分子识别特征，C 正确；

D．由题干信息可知冠醚是皇冠状的分子，则冠醚与碱金属离子形成配合物是一个配位阳离子，所得到的晶体里还有阴离子，该类化合物配合物晶体是由阴、阳离子组成的，故属于离子晶体，D 错误；

故答案为：D。

17. 2021 年诺贝尔化学奖授予马克斯·普朗克研究所的 Benjamin List 与普林斯顿大学的 David W. C. MacMillan，两人在“不对称有机催化”领域的创新发明带来了一种极为精准的合成新工具，对医药研究和绿色化学有极为重要的意义。如图为一种典型的不对称有机催化反应，下列有关表述错误的是



A. 乙中碳原子有两种杂化方式

B. 甲、乙、丙物质内都有分子间氢键

C. 甲中所有原子不可能处于同一平面内

D. 三种物质中只有丙有手性碳

【答案】B

【解析】

【详解】A．乙中从左到右第一个和第三个碳原子价层电子对数为 4，杂化方式为  $sp^3$ ，第二个碳原子价层电子对数为 3，杂化方式为  $sp^2$ ，因此碳原子有两种杂化方式，故 A 正确；

B

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/325301224100011340>