

江苏省仪征中学 2024—2025 学年度第一学期高二化学学科作业

专题 3 微粒间作用力与物质性质

第三单元 共价键 共价晶体

第 2 课时 共价晶体

研制人：杨震 审核人：李萍

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：_____ 作业时长：30 分钟

一、选择题(共 10 小题，每小题只有一个选项符合题意)

1. N—H 键键能的含义是 ()
 A. 由 N 和 H 形成 1 mol NH_3 所放出的能量
 B. 把 1 mol NH_3 中的共价键全部拆开所吸收的热量
 C. 拆开约 6.02×10^{23} 个 N—H 键所吸收的热量
 D. 形成 1 个 N—H 键所放出的热量
2. 下列说法不正确的是 ()
 A. 键能越小，表示化学键越牢固，越难以断裂
 B. 成键的两原子核越近，键长越短，化学键越牢固，性质越稳定
 C. 破坏化学键时消耗能量，而形成化学键时释放能量
 D. 键能、键长只能定性地分析化学键的强弱
3. 下列有关共价晶体的叙述错误的是 ()
 A. 共价晶体中，只存在共价键
 B. 共价晶体具有空间网状结构
 C. 共价晶体中不存在独立的分子
 D. 共价晶体熔化时不破坏共价键
4. 下列事实能说明刚玉(Al_2O_3)是一种共价晶体的是 ()
 ① Al_2O_3 是两性氧化物 ②硬度很大 ③它的熔点为 $2\ 045\ ^\circ\text{C}$ ④几乎不溶于水 ⑤自然界中的刚玉有红宝石和蓝宝石
 A. ①②③
 B. ②③④
 C. ④⑤
 D. ②⑤
5. 下列说法正确的是 ()
 A. 在含 4 mol Si—O 键的二氧化硅晶体中，氧原子的数目为 $4N_A$
 B. 金刚石晶体中，碳原子数与 C—C 键数之比为 1 : 2
 C. 30 g 二氧化硅晶体中含有 $0.5N_A$ 个二氧化硅分子
 D. 晶体硅、晶体氖均是由相应原子直接构成的共价晶体
6. 科学家成功研制成了一种新型的碳氧化物，该化合物晶体与 SiO_2 的晶体的结构相似，晶体中每个碳原子均以 4 个共价单键与氧原子结合，形成一种无限伸展的空间网状结构。下列对该晶体的叙述错误的是 ()
 A. 该晶体是共价晶体
 B. 该晶体中碳原子和氧原子的个数比为 1 : 2
 C. 该晶体中碳原子数与 C—O 键数之比为 1 : 2
 D. 该晶体中最小的环由 12 个原子构成
7. 氮化碳结构如图，其中 β 氮化碳硬度超过金刚石晶体，成为首屈一指的超硬新材料。下列有关氮化碳的说法不正确的是 ()



- A. 氮化碳属于共价晶体
- B. 氮化碳中碳显 -4 价，氮显 +3 价
- C. 氮化碳的化学式为 C_3N_4
- D. 每个碳原子与四个氮原子相连，每个氮原子与三个碳原子相连

$$(\quad)$$

()

- ①构成共价晶体的原子种类越多，晶体的熔点越高
- ②构成共价晶体的原子间的共价键键能越大，晶体的熔点越高
- ③构成共价晶体的原子的半径越大，晶体的硬度越大
- ④构成共价晶体的原子的半径越小，晶体的硬度越大

- A. 表中最稳定的共价键是 Si—Si
B. $\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cl}(\text{g}) \quad \Delta H = -243 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
C. $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H = -183 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
D. 根据表中数据能计算出 $\text{SiCl}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Si}(\text{s}) + 4\text{HCl}(\text{l})$ 的 ΔH

白磷

P_2O_5

-

(1)H—H 键的键长为_____，①~⑤中，体系能量由高到低的顺序是_____。

(2)下列说法中正确的是_____(填字母)。

- A. 氢分子中含有一个 π 键
- B. 由①到④，电子在核间出现的概率增大
- C. 由④到⑤，必须消耗外界的能量
- D. 氢分子中含有一个极性共价键

II. 几种常见化学键的键能如下表所示。

化学键	Si—O	H—O	O=O	Si—Si	Si—C
键能/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	452	462.8	497.3	226	X

请回答下列问题：

(3)试比较 Si—C 键与 Si—Si 键的键能大小：X_____ (填“>”“<”或“=”) $226\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(4) H_2 被认为是 21 世纪人类最理想的燃料，而又有科学家提出硅是“21 世纪的能源”“未来的石油”等观点。结合 I 中图像，试计算每千克 H_2 燃烧(生成水蒸气)放出的热量约为_____；每摩尔硅完全燃烧放出的热量约为_____ (已知 1 mol Si 中含有 2 mol Si—Si 键，1 mol SiO_2 中含有 4 mol Si—O 键)。

13. 已知某些共价键的键能如下表，试回答下列问题：

共价键	键能/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	共价键	键能/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
H—H	436	O—H	462.8
Cl—Cl	242.7	N≡N	946
C—H	413.4	H—Cl	431.8

(1)H—H 键的键能为什么比 Cl—Cl 键的键能大？

_____。

(2)已知 H_2O 在 $2\,000\text{ }^\circ\text{C}$ 时有 5% 的分子分解，而 CH_4 在 $1\,000\text{ }^\circ\text{C}$ 时可能完全分解为 C 和 H_2 ，试解释其中的原因。

_____。

(3)试解释氮气为什么能在空气中稳定存在。

_____。

拓展探究

14*. 单质硼有无定形和晶体两种，参考下表数据，回答下列问题：

	金刚石	晶体硅	晶体硼
熔点/K	$>3\,823$	1 683	2 573
沸点/K	5 100	2 628	2 823
硬度	10	7.0	9.5

(1)晶体硼的晶体类型属于_____晶体，理由是_____。

(2)已知晶体硼的基本结构单元是由硼原子组成的正二十面体(如图)，其中有 20 个等边三角形的面和一定数目的顶点，每个顶点上各有 1 个 B 原子。通过观察图形及推算，此晶体结构单元由_____个 B 原子组成。

