

化学

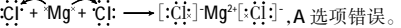
第 29 期参考答案

2、3 版 练兵平台

一、选择题

1.B

提示: MgCl_2 为离子化合物, Mg 失去电子给了 Cl , 则箭头应由 Mg 指向 Cl , 其形成过程可表示为



碘为 53 号元素, 基态碘原子的简化电子排布式为 $[\text{Kr}]4\text{d}^{10}5\text{s}^25\text{p}^5$, C 选项错误。

基态氮原子的电子排布式为 $1\text{s}^22\text{s}^22\text{p}^3$, 根据洪特规则可知, 2p 能级的 3 个电子优先单独占据 1 个轨道, 且自旋方向相同, 基态氮原子的轨道表示式是 $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|}\hline\uparrow\downarrow&\uparrow\downarrow&\uparrow&\uparrow&\uparrow& \\ \hline 1\text{s} & 2\text{s} & 2\text{p} & & & \\ \hline\end{array}$, D 选项错误。

2.C

提示: 电负性: $\text{Cl}>\text{I}$, 原子半径: $\text{I}>\text{Cl}$, 则化合物 ICl 中 I 为 +1 价, A 选项能用原子结构解释。

基态 N 原子的 2p 轨道处于半满状态, 比 O 更难以失去 1 个电子, 则第一电离能: $\text{N}>\text{O}$, B 选项能用原子结构解释。

合金的熔点低于其成分金属, C 选项不能用原子结构解释。

原子半径: $\text{Al}>\text{B}$, 最外层电子数相同, 半径越大越容易失去电子体现金属性, 则金属性: $\text{Al}>\text{B}$, D 选项能用原子结构解释。

3.A

提示: 该原子的核外电子排布式为 $1\text{s}^22\text{s}^22\text{p}^33\text{s}^23\text{p}^4$, 即为硫元素, 该元素位于第三周期第 VIA 族, 最外层有 6 个电子, 最高价为 +6 价, 最低价为 -2 价, A 选项错误, B 选项正确。

每个电子的运动状态各不相同, 硫原子核外有 16 个电子, 则有 16 种运动状态不同的电子, C 选项正确。同一能级上的电子能量相同, 该原子核外电子共占据 1s 、 2s 、 2p 、 3s 、 3p 五个能级, 即有 5 种能量不同的电子, D 选项正确。

4.B

提示: 由核外电子排布式可知: ①为 S ; ②为 P ; ③为 N ; ④为 F 。

同周期主族元素自左而右原子半径减小, 同主族元素从上到下原子半径逐渐增大, 则原子半径: $\text{P}>\text{S}>\text{N}>\text{F}$, A 选项错误。

比较第一电离能要注意价层电子是否有半满、全满结构, P 的 3p 能级为半满状态, 第一电离能高于同周期相邻元素, 则第一电离能: $\text{F}>\text{N}>\text{P}>\text{S}$, B 选项正确。

同周期主族元素自左而右电负性增大, 同主族元素电负性从上到下逐渐减小, 则电负性 $\text{F}>\text{N}>\text{S}>\text{P}$, C 选项错误。

S 、 P 、 N 的最高正价分别为 +6、+5、+5, F 没有最高正价, D 选项错误。

5.A

提示: 基态 Y 原子 3p 能级半充满, 则 Y 为 P , $\text{Z}=13$, $\text{A}+4=30+1$, $30=\text{W}+0$, $\text{A}=27$, $\text{W}=30$, 推知 X 、 Z 、 Y 、 Q 分别为 Al 、 P 、 Si 。

同一周期元素的第一电离能随着原子序数的增大呈增大趋势, 且 P 的 3p 能级半充满, 不易失去电子, 则第一电离能: $\text{Al}<\text{Si}<\text{P}$, A 选项正确。

P 易衰变, 自然界中不存在 ^{32}P , 与化学键稳定性无关, B 选项错误。

^{31}Al 的质子数为 13, 中子数 = $27-13=14$, 则中子数与质子数之比为 $14:13$, C 选项错误。

电负性: $\text{P}>\text{Si}$, 非金属性: $\text{P}>\text{Si}$, 则简单氢化物的热稳定性: $\text{PH}_3>\text{SiH}_4$, D 选项错误。

6.C

提示: 根据成键特征, 推知 X 、 Y 、 Z 分别为 C 、 N 、 O , W 的原子半径大于 Z , 则 W 为 Cl 。

注意 B 选项, C 形成的氢化物可以是相对分子质量很大的烃, 其沸点很高, 高于 N 形成的氢化物的沸点, B 选项错误。

D 选项中未指明是否为最高价氧化物对应的水化物, 则可能出现 Cl 的含氧酸酸性弱于 H_2CO_3 , 如酸性: $\text{HClO}<\text{H}_2\text{CO}_3$, D 选项错误。

7.C

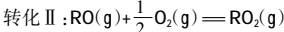
提示: s 能级最多能容纳 2 个电子, 结合 $(n-1)\text{s}$ 能级上有 n 个电子, 推知, $n=2$, 则 X 为 Be 。Q 是地壳中含量最多的金属元素, 则 Q 为 Al 。Y 元素的第一电离能大于同周期相邻元素, 且原子序数介于 Be 、 Al 之间, 则 Y 为 N 。W 元素基态原子 s 能级上的电子总数与 p 能级上电子总数相等, 即 $1\text{s}^22\text{s}^22\text{p}^33\text{s}^2$, 则 W 为 Mg 。Z 元素基态原子 2p 轨道有一个未成对电子, 且原子序数

$\longrightarrow\text{NO}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})$ 的活化能 = 3.2kJ/mol , 活化能越小, 反应速率越快, 则相同条件下, 前者的反应速率慢, C 选项错误。

反应 $2\text{NO}(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})=2\text{NO}_2(\text{g})$ $\Delta H=2\times 33.2\text{kJ/mol}-2\times 91.3\text{kJ/mol}-0\text{kJ/mol}=-116.2\text{kJ/mol}<0$, 根据 $\Delta H=\text{反应物总键能}-\text{生成物总键能}$ 可知, $1\text{mol NO}(\text{g})$ 和 0.5mol O_2 总键能 $<1\text{mol NO}_2(\text{g})$ 的总键能, 所以 $1\text{mol NO}_2(\text{g})$ 的总键能一定大于 $1\text{mol NO}(\text{g})$ 的总键能, D 选项正确。

8.C

提示: 由图得: $\text{R}(\text{s})+\text{O}_2(\text{g})=\text{RO}_2(\text{g})$ $\Delta H=-393.5\text{kJ/mol}$, RO_2 是 R 的稳定氧化物, 则 R 的标准燃烧热 $\Delta H=-393.5\text{kJ/mol}$, A 选项正确。



$\Delta H=-282.9\text{kJ/mol}$, 即 $1\text{mol}(28\text{g})\text{R}$ 完全燃烧放热量为 282.9kJ , 则 1g R 完全燃烧放热量为 $\frac{282.9}{28}\text{kJ}=10.1\text{kJ}$, B 选项错误。

选项正确。

转化 II 还可表示为 $2\text{RO}(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})=2\text{RO}_2(\text{g})$ $\Delta H=-282.9\text{kJ/mol}\times 2=-565.8\text{kJ/mol}$, C 选项错误。


根据图知, $\text{R}(\text{s})+\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})=\text{RO}(\text{g})$ $\Delta H=-393.5-282.9\text{kJ/mol}=-110.6\text{kJ/mol}$, 则 $2\text{R}(\text{s})+\text{O}_2(\text{g})=2\text{RO}(\text{g})$ $\Delta H=-221.2\text{kJ/mol}$, D 选项正确。

9.B

提示: 标准状况下, 环己烷为液体, 无法计算环己烷的物质, A 选项错误。

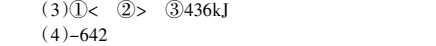
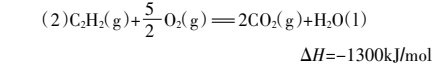
根据稳定化能的定义及图示可知, 1, 3-环己二烯的稳定化能为 $-232\text{kJ/mol}-(-240\text{kJ/mol})=8\text{kJ/mol}$, B 选项正确。

1, 4-环己二烯与 1, 3-环己二烯分别与 HBr 以物

质的量之比为 1:1 加成, 可以生成相同的产物 , C 选项错误。

根据题目信息, 无法判断 1, 3-环己二烯再脱氢释放的能量, 不能计算 x , D 选项错误。

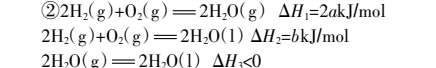
二、非选择题



提示: (1) $\Delta H=\text{反应物的总键能}-\text{生成物的总键能}$, 则 $\text{N}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H=[(946+3\times 436)-6\times 391]\text{kJ/mol}=-92\text{kJ/mol}$ 。

(2) C_2H_2 (气态) 完全燃烧生成 CO_2 和液态水, 反应中转移 5N_A 个电子时, 消耗了 $0.5\text{mol C}_2\text{H}_2$, 放出 650kJ 的热量, 则 $1\text{mol C}_2\text{H}_2$ 完全燃烧生成 CO_2 和液态水时, 放出热量为 $650\times 2\text{kJ}=1300\text{kJ}$, 据此可写出表示 C_2H_2 燃烧热的热化学方程式: $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})+\frac{5}{2}\text{O}_2(\text{g})=2\text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H=-1300\text{kJ/mol}$ 。

(3) ①液态水汽化吸收能量, 则 $2\text{mol H}_2(\text{g})$ 完全燃烧生成水蒸气, 放出的热量小于 $|b|\text{kJ}$ 。

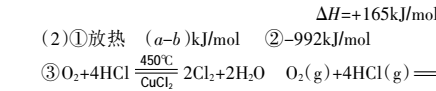


根据盖斯定律得 $\Delta H_1+\Delta H_3=\Delta H_2$, 易得: $2a>b$ 。

③设氢气中 1mol H-H 键断裂时吸收的热量 E , 则 $E+\frac{1}{2}\times 496-2\times 463=-242$, 则 $E=436\text{kJ}$ 。

(4) 据盖斯定律可知, ③=②-①, 则 $\Delta H_3=\Delta H_2-\Delta H_1=[(-534.0)-(-108.0)]\text{kJ/mol}=-642\text{kJ/mol}$ 。

11. (1) ①环形玻璃搅拌棒、烧杯 一次性 最高温度 终止温度 偏大



$2\text{Cl}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H=-126\text{kJ/mol}$ 放出热量 31.5kJ

提示: (1) ①测定中和反应反应热时需用量筒量取盐酸和 NaOH 溶液, 需用量热计测定溶液的温度, 反应时, 为使反应更充分, 反应速率更快, 需用环形玻璃搅拌棒进行搅拌, 且反应在烧杯中进行。为减小热量损失, NaOH 溶液应一次性加入。溶液混合后, 测定混合溶液的最高温度, 记为终止温度。若量取盐酸溶液时俯视读数, 会造成所测溶液体积偏小, 导致所测中和反应放热量偏小, ΔH 偏大。

第 32 期参考答案

2、3 版 练兵平台

一、选择题

1.C

提示: 用偏二甲肼做燃料的燃烧反应为放热反应, $\Delta H<0$, A 选项错误。

偏二甲肼含有碳元素, 属于有机物, B 选项错误。

根据得失电子守恒, 有关系式: $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2\sim 2\text{N}_2\text{O}_4\sim 16\text{e}^-$, 则每消耗 $0.1\text{mol C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ 转移电子的数目约等于 $1.6\times 6.02\times 10^{23}$, C 选项正确。

火箭发射过程中, 化学能转化为动能和热能, D 选项错误。

2.C

提示: 表示 $\text{H}_2(\text{g})$ 的燃烧热时, 其指定的燃烧产物为 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, 则 $\text{H}_2(\text{g})$ 的燃烧热 $\Delta H<-241.8\text{kJ/mol}$, A 选项错误。

浓硫酸溶解于水放热, 则用浓硫酸与 1mol NaOH 溶液完全反应, 放出的热量大于 57.3kJ , B 选项错误。

2mol 碳单质, 完全燃烧时比不完全燃烧时放热量多, 则有 $a>b$, C 选项正确。

石墨转化为金刚石吸热, 说明石墨的能量低于金刚石, 因物质能量越低越稳定, 则石墨比金刚石更稳定, D 选项错误。

3.D

提示: 催化剂可以改变反应历程, 降低反应的活化能, 加快反应速率, 但不能改变焓变, A 选项错误。

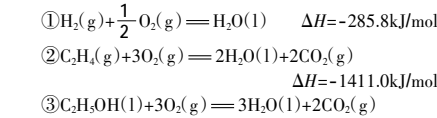
能量越低, 物质越稳定, 过渡态 (II) 能量较低, 则比过渡态 (I) 稳定, B 选项错误。

生成②的过程所需活化能较低, 反应速率较快, C 选项错误。

活化能越低, 反应越易进行, 则生成②的反应相比①更容易发生, 推知丙烯与 HCl 发生加成反应的主要产物为 $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$, D 选项正确。

4.A

提示: 根据 $\text{H}_2(\text{g})$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ 和 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ 的燃烧热可写出下列热化学方程式:



利用盖斯定律由②-③可得: $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{l})=\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ $\Delta H=(-1411.0\text{kJ/mol})-(-1366.8\text{kJ/mol})=-44.2\text{kJ/mol}$ 。

5.C

提示: 水分解可生成氢气, 是人们获取 H_2 的途径之一, A 选项正确。

反应②③均为放热反应, 均为化学能转化为热能, B 选项正确。

热量变化与物质的量成正比, 由②可知反应④ $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})=\text{H}_2\text{O}(\text{l})+\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H=-98.2\text{kJ/mol}$, 生成气态水时放热减少, 则 C 选项反应的 $\Delta H>-98.2\text{kJ/mol}$, C 选项错误。

由盖斯定律可知, ③-①可得: $2\text{H}_2(\text{g})+2\text{NO}(\text{g})=\text{N}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, 则 $\Delta H=-180.5\text{kJ/mol}-(+571.6\text{kJ/mol})=-752.1\text{kJ/mol}$, D 选项正确。

6.C

提示: 该反应是气体分子数增大的反应, $\Delta S>0$, A 选项正确。

选择合适的催化剂可降低反应 I 和 II 的活化能, B 选项正确。

由能量图可知, 反应物总能量比生成物总能量低, 为吸热反应, 则 $1\text{mol CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 和 $1\text{mol H}_2\text{O}(\text{g})$ 的总能量小于 $1\text{mol CO}_2(\text{g})$ 和 $3\text{mol H}_2(\text{g})$ 的总能量, C 选项错误。

由图可知, 反应 II 的反应物总能量大于生成物总能量, 为放热反应, $\Delta H<0$, D 选项正确。

7.C

提示: $\text{NO}_2(\text{g})+\text{SO}_2(\text{g})=\text{NO}(\text{g})+\text{SO}_3(\text{g})$ $\Delta H=\text{生成物总能量}-\text{反应物总能量}=91.3\text{kJ/mol}+(-395.7\text{kJ/mol})-[-33.2\text{kJ/mol}+(-296.8\text{kJ/mol})]=-40.8\text{kJ/mol}$, A 选项正确。

同上, 可求得 $3\text{O}_2(\text{g})=2\text{O}_3(\text{g})$ $\Delta H=+285.4\text{kJ/mol}>0$, 且 $\Delta S<0$, 则任何温度下都存在 $\Delta H-T\Delta S>0$, 则反应不能自发进行, B 选项正确。

反应 $\text{SO}_2(\text{g})+\text{O}_3(\text{g})\rightleftharpoons\text{SO}_3(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})$ 的活化能 = 活化分子能量 - 反应物总能量 = $-96.1\text{kJ/mol}-(-296.8\text{kJ/mol}+142.7\text{kJ/mol})=58\text{kJ/mol}$, 同理可得: 反应 $\text{NO}(\text{g})+\text{O}_3(\text{g})$

一、选择题

1.D

提示：C 选项图示为 p 轨道和 p 轨道以“肩并肩”方式形成的 p-p π 键电子云，p-p σ 键电子云是以“头碰头”方式形成的，C 选项错误。

2.C

提示：晶体的形成都要有一定的形成条件，如温度、压强、结晶速率等，结晶速率太快可能导致晶体质量下降，A 选项错误。

晶体硅的形成与晶体的自范性有关，形成的晶体有各向异性，D 选项错误。

3.A

提示：根据中心原子孤电子对数和价层电子对数的计算方法可知：

	CIO ₂ ⁻	NO ₂ ⁻	H ₂ F ⁺	BH ₄ ⁺
孤电子对数	1	1	2	0
价层电子对数	4	3	4	4
中心原子的杂化轨道类型	sp ³	sp ²	sp ³	sp ³
VSEPR 模型	四面体形	平面三角形	四面体形	正四面体形
空间结构名称	三角锥形	V 形	V 形	正四面体形

综上所述，本题应选 A 选项。

4.C

提示：氧化铝中离子键的百分数为 41%，常当作共价晶体处理，而 AlCl₃属于分子晶体，A 选项错误。

共价晶体的原子半径越小，键长越短，键能越大，晶体的硬度越大，因键长：Si—Si>C—Si>C—C，则硬度：金刚石>金刚砂>晶体硅，B 选项错误。

合金的熔点低于各成分金属，D 选项错误。

5.C

提示：BeCl₂的中心原子 Be 的价层电子对数为 2+ $\frac{1}{2} \times (2-2 \times 1) = 2$ ，中心原子无孤电子对，则其分子的空间结构为直线形，分子中正负电荷中心重合，是非极性分子，A 选项正确。

BeCl₂的二聚体的相对分子质量比单体大，则二聚体中分子间作用力比单体大，推知二聚体的沸点比单体更高，B 选项正确。

由题干图示信息可知，多聚体中 Be 周围的价层电子对数为 4，Be 与相连的 Cl 形成的空间结构为四面体形，属于立体结构，不是平面结构，C 选项错误。

Be 的最外层上有 2 个电子，结合题干图示信息可知，二聚体和多聚体中均存在 Be—Cl 配位键，D 选项正确。

6.B

提示：NaX 均为离子化合物，均属于离子晶体，A 选项正确。

离子半径：F⁻<Cl⁻<Br⁻<I⁻，熔点：NaF>NaCl>NaBr>NaI，结合离子键越强，离子晶体的熔点越高，推知，NaX 随 X 半径增大，离子键减弱，B 选项错误。

TiCl₄的熔点低，属于分子晶体，C 选项正确。

TiF₄的熔点反常是因为氟的电负性强，与 Ti 形成离子键，D 选项正确。

7.C

提示：根据均摊法可知，每个晶胞中含有 8 个 [BH₄]⁻，含有 4 个 [Fe(NH₃)₆]³⁺，根据化合价规则可知：4n+8×(-1)=0，解得 n=2，A 选项正确。

以上底面面心的 [Fe(NH₃)₆]³⁺为分析对象，与其最近且等距离的 [BH₄]⁻位于晶胞内部上层，有 4 个，上层晶胞内部下层还有 4 个，则 [Fe(NH₃)₆]³⁺的配位数为 8。

以 $\frac{1}{8}$ 晶胞中心的 [BH₄]⁻为分析对象，与其最近且等距离的 [Fe(NH₃)₆]³⁺有 4 个，则 [BH₄]⁻的配位数为 4，B 选项正确。

面对角线上的 [Fe(NH₃)₆]³⁺相切，由几何知识可知，距离最近的 2 个 [Fe(NH₃)₆]³⁺之间的距离为面对角线长度的一半，即 $\frac{\sqrt{2}a}{2}$ pm，C 选项错误。

[BH₄]⁻中 B 的价层电子对数为 4，采用 sp³杂化，D 选项正确。

8.D

提示：根据图示结构可知，冠醚与 K⁺结合后 K⁺的配位数为 6，A 选项正确。

冠醚通过与 K⁺结合将 MnO₄⁻携带进入有机相，使有机相中 MnO₄⁻浓度增大，反应速率加快，从而起到催化作用，B 选项正确。

冠醚 A 对 K⁺的结合常数大于冠醚 B，选择冠醚 A 更能提高催化效果，C 选项正确。

从②到③过程，K⁺与冠醚 A 结合的能力比 Na⁺强，从而释放出大部分 Na⁺，使 c(Na⁺)增大，则 c(Na⁺)：③>②，D 选项错误。

9.B

提示：根据晶胞结构及各轴投影图可知，储氢前，1 个晶胞中 Ba²⁺个数=8× $\frac{1}{8}$ =1，H⁺个数为 2，储氢后，含有 4 个 H 原子，则储氢前的化学式为 BaH₂，储氢后储氢密度= $\frac{4 \times 1}{6.02 \times 10^{23} \times 305.2 \times 383.1 \times 10^{-30}}$ g/cm³，A、D 选项均错误。

储氢后晶胞中氢微粒之间距离有 4 种，C 选项错误。

10.A

提示：根据均摊法，Fe₈N₄的晶胞中 Fe 的原子个数= $\frac{1}{8} \times 8 + \frac{1}{2} \times 6 = 4$ ，N 的原子个数=1，则 Fe₈N₄的化学式为 Fe₄N₂，A 选项错误。

N 位于晶胞体心，与 N 距离最近且相等的 N 有 6 个，分别位于上、下、左、右、前、后对应的晶胞体心，B 选项正确。

由图 7-甲可知，两个 a 位置 Fe 的最近距离为相交两个平面面心的距离，即 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ apm，C 选项正确。

能量越低越稳定，则 Cu 完全替代该晶体中 b 位置 Fe 形成的物质稳定性强，此晶胞中铜原子个数 $\frac{1}{8} \times$

8=1，铁原子个数= $\frac{1}{2} \times 6 = 3$ ，N 原子个数=1，化学式为 Fe₃CuN，D 选项正确。

二、非选择题

11.(1)三角锥形 sp³ 平面三角形 不相似 BF₃分子中 B 的 3 个价层电子都与 F 形成共价键，而 NF₃分子中除 N 的 3 个价层电子与 F 形成共价键，还有一个未成键的孤电子对，占据了 N 周围的空间，参与了相互排斥

(2)三角锥形 sp²

(3)N>C>H sp²、sp³ 9N_A

提示：(1)NF₃中 N 形成 3 个 σ 键，孤电子对数为 $\frac{1}{2} \times (5-3 \times 1) = 1$ ，价层电子对数为 4，杂化轨道数=价层电子对数，则 NF₃中 N 为 sp³杂化，其分子的空间结构为三角锥形。同理求得，BF₃中 B 无孤电子对，形成 3 个 σ 键，价层电子对数为 3，其分子空间结构为平面三角形。因 NF₃中 N 有孤电子对，而 BF₃中 B 没有孤电子对，孤电子对占据了中心原子周围的空间，参与了相互排斥，故二者分子的空间结构不同。

(2)AsH₃中 As 的价层电子对数为 3+ $\frac{1}{2} \times (5-3 \times 1) = 4$ ，有 1 个孤电子对，则 AsH₃为三角锥形。(CH₃)₂Ga 分子的空间结构为平面三角形，说明 Ga 没有孤电子对，则形成的杂化轨道数为 3，推知 Ga 采用的是 sp²杂化。

(3)5-氨基四唑中氮原子有两种成键方式，形成双键时采用 sp²杂化(形成 2 个 σ 键且有 1 个孤电子对)，形成单键时采用 sp³杂化(形成 3 个 σ 键且有 1 个孤电子对)。

12.(1)共价晶体

(2)OF₂和 Cl₂O 是结构相似的分子晶体，Cl₂O 的相对分子质量大于 OF₂，分子间作用力更大

(3)p 12

(4)sp³ 三角锥形

(5)4 ($\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4}$)

(6)①BD ②0.81a 0.5c 0.31× $\sqrt{2}a$

提示：(1)硬度大、强度高、耐高温等性质是共价晶体的性质，推知 Si₃N₄是共价晶体。

(2)OF₂和 Cl₂O 都是 V 形分子晶体，因相对分子质量：Cl₂O>OF₂，则 Cl₂O 的分子间作用力更大，熔、沸点更高。

(5)由硒化锌晶胞结构图可知，Zn 的配位数为 4，则 Se 的配位数也是 4。A 点为 (0, 0, 0)、B 点为 ($\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}$)，则 C 点原子在 x、y、z 轴上的位移分别是 $\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4}$ ，即 C 点原子的分数坐标为 ($\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4}$)。

(6)①根据均摊原则，晶胞中原子的总个数=8× $\frac{1}{8}$ +4× $\frac{1}{2}$ +3=6，晶胞中相同位置的原子相同，根据钽、氧原子个数比是 1:2，则该晶胞中含有 2 个 Ti、4 个 O，假设位于体心的原子为 O，则与体心原子相连的 D 原子为 Ti，此时位于晶胞内部的 Ti 已经有 2 个，则 B、C 原子只有均 O 才能满足 Ti、O 原子个数比为 1:2 的构成比例，显然，这不符合成键要求，据此可知，位于体心的原子为 Ti，则与体心 Ti 相连的均为 O，B、C 中只

有当 C 为 Ti、B 为 O 时，满足晶胞中含有 2 个 Ti、4 个 O，据此可知表示氧原子的为 B、D。

②根据晶胞结构，若 A、B、C 的原子坐标分别为 A(0, 0, 0)、B(0.69a, 0.69a, c)、C(a, a, c)，则 D 原子坐标是 (0.19a, 0.81a, 0.5c)；根据图示，d²=2×[(1-0.69)a]²，则 d=0.31× $\sqrt{2}a$ 。

13.(1)正四面体 sp³、sp³

(2)共价 三种物质都是共价晶体，N、P、As 的原子半径依次增大，则 Ga—N、Ga—P、Ga—As 的键长依次增大，键能依次减小，导致 GaN、GaP、GaAs 的熔点依次降低

(3)① $\frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt[3]{\frac{4M}{\rho N_A}} \times 10^7$ ②正方形

③(0, $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$) 5:27:32

提示：(3)①图乙中，Ga 的原子个数=8× $\frac{1}{8}$ +6× $\frac{1}{2}$ =

4，As 的原子个数是 4，晶胞体积= $\frac{4M}{\rho N_A}$ cm³，晶胞棱长=

$\sqrt[3]{\frac{4M}{\rho N_A}}$ cm，晶胞中距离最近的两个 Ga 原子间距离为

晶胞面对角线长度的一半，即 $\frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt[3]{\frac{4M}{\rho N_A}}$ cm=

$\frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt[3]{\frac{4M}{\rho N_A}} \times 10^7$ nm。

②晶胞沿 z 轴在平面上的投影图中，As 原子构成的几何形状为正方形。

③图中，a、b 的分数坐标分别为 (0, 0, 0) 和 (1, 1, 0)，c 点 Mn 在 x、y、z 轴上的坐标参数分别为 0、 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{2}$ ，c 点 Mn 的分数坐标为 (0, $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$)。掺杂 Mn

之后，晶体中 Mn 原子个数=1× $\frac{1}{8}$ +1× $\frac{1}{2}$ = $\frac{5}{8}$ ，Ga 原子

个数=5× $\frac{1}{2}$ +7× $\frac{1}{8}$ = $\frac{27}{8}$ ，As 原子个数是 4，Mn、Ga、As 原子个数之比=

$\frac{5}{8} : \frac{27}{8} : 4 = 5 : 27 : 32$ 。

4 版 不定项选择加练

不定项选择题

1.B

提示：BF₃中心原子 B 的价层电子对数=3+ $\frac{1}{2} \times$

(3-3×1)=3，NF₃中心原子 N 的价层电子对数=3+ $\frac{1}{2} \times (5-3 \times 1) = 4$ ，中心原子的杂化方式分别为 sp²杂化和 sp³杂化，A 选项错误。

原子半径：Si>S，则键长：SiF₄>SF₆，B 选项正确。

NF₃和 SiF₄中心原子均为 sp³杂化，但 NF₃中 N 有 1 个孤电子对，孤电子对对成键电子对的斥力大，则键角：SiF₄>NF₃，C 选项错误。

NF₃为三角锥形，是由极性键构成的极性分子，D 选项错误。

2.BC

提示：电负性：N<F，因此虽然 NH₃分子间存在氢键，但相比 HF 分子间氢键，NH₃中的氢键较弱，沸点较低，则标准状况下，HF 呈液态，NH₃呈气态，A 选项错误。

干冰升华时吸收大量的热，该过程属于物理变化，共价键不发生断裂，D 选项错误。

3.D

提示：醇羟基的氧原子上有 1 个孤电子对，其与成键电子对产生的斥力会导致成键电子对之间的夹角减小，则键角：α>β，C 选项正确。

与苯环相连的碳原子与苯环一定共平面，与羧基相连的碳原子可以通过单键旋转到苯环平面，故分子中最多共平面的碳原子不止 7 个，D 选项错误。

4.AC

提示：H₂O₂为书页形分子，正负电荷中心不重合，为极性分子，A 选项错误。

配合物可向更稳定的配合物转化，含 Co³⁺的溶液中滴加氨水易转化为 [Co(NH₃)₆]³⁺，则 NH₃、H₂O 与 Co³⁺的配位能力：NH₃>H₂O，B 选项正确。

NH₃分子中含有 1 个孤电子对，键角小于 109°28'，与 Co³⁺配位后无孤电子对，成键电子对间的排斥作用增大，即 ∠H—N—H 变大，C 选项错误。

该结构为正八面体，1~6 处的位置相同，其二氯化物的结构有两种，取代位置为 1、2 和 1、4，则 [Co(NH₃)₄Cl₂]³⁺有 2 种结构，D 选项正确。

化学

第 31 期参考答案

2、3 版 练兵平台

一、选择题

1.D

提示：硅元素是亲氧元素，在自然界中主要以化合态形式存在，A 选项错误。

光纤纤维的主要成分是二氧化硅，不是硅，B 选项错误。

富勒烯、石墨烯均是性能优良的无机非金属材料，不是有机高分子材料，C 选项错误。

高温下，SiO₂与 C 反应生成 Si 和 CO，SiO₂与 CaCO₃反应生成 CaSiO₃和 CO₂，SiO₂与 Na₂CO₃反应生成 Na₂SiO₃和 CO₂，D 选项正确。

2.D

提示：Mg 为活泼金属，MgO 的熔点高，电解消耗的能量高，可通过电解熔融氯化镁冶炼金属 Mg，制备原理应为 MgCl₂(熔融) $\xrightarrow{\text{电解}}$ Mg+Cl₂↑，D 选项错误。

3.D

提示：注意 C 选项，HCl 是强酸，但因为 F 电负性很大，对电子有强烈的吸引力，导致 F 上的电子云密度过大，HF 难以电离产生 H⁺，因此 HF 是弱酸，C 选项错误。

元素非金属性越弱，气态氢化物的还原性越强，因非金属性：N>P，则还原性：PH₃>NH₃，D 选项正确。

4.D

提示：硫酸亚铁溶液出现的棕黄色沉淀为 Fe(OH)₃，由此可知，该反应为 12FeSO₄+3O₂+6H₂O=4Fe₂(SO₄)₃+4Fe(OH)₃↓，A 选项错误。

硫化钠溶液出现浑浊颜色变深是因为硫化钠与氧气、水发生反应生成单质硫：2Na₂S+O₂+2H₂O=2S↓+4NaOH，B 选项错误。

溴水呈橙色是因为溶液中含有 Br₂，其颜色逐渐褪去是因为 Br₂发生了反应：Br₂+H₂O=HBrO+HBr，C 选项错误。

胆矾呈蓝色，表面出现白色粉末是由于胆矾失去了结晶水生成 CuSO₄·CuSO₄·5H₂O=CuSO₄+5H₂O，D 选项正确。

5.C

提示：根据氢化物中元素的化合价推知，a 为 H₂S，g 为 NH₃，则左侧为氨及其部分化合物的价类二维图，右侧为硫及其部分化合物的价类二维图，A 选项正确。

根据价态和物质类别推知，b 为 S，c 为 SO₂，d 为 SO₃，e 为 H₂SO₄，f 为硫酸盐，h 为 N₂，i 为 NO，j 为 NO₂或 N₂O₄，k 为 HNO₃，l 为铵盐。

a→b→c→d→e 的转化过程为 H₂S→S→SO₂→SO₃→H₂SO₄，转化过程每一步均能一步实现，B 选项正确。

NO、NO₂、N₂O₄均不属于酸性氧化物，C 选项错误。f 为硫酸盐，l 为铵盐，则二者可能均为硫酸铵，D 选项正确。

6.C

提示：NO₂为红棕色气体，HNO₃受热分解也会产生 NO₂，故向浓硝酸中插入红热的炭，产生红棕色气体，不能证明二者发生反应生成 NO₂，C 选项错误。

7.B

提示：Cu 与浓硫酸反应，生成硫酸铜，体现浓硫酸的酸性；生成二氧化硫，体现浓硫酸的氧化性，A 选项错误。

二氧化硫为酸性氧化物，能与水反应生成亚硫酸，亚硫酸具有酸性，能使紫色石蕊溶液变红，B 选项正确。

二氧化硫具有漂白性，能使品红溶液褪色；二氧化硫具有还原性，能被高锰酸钾氧化，使酸性高锰酸钾溶液褪色，C 选项错误。

浓硫酸具有吸水性，能吸收反应生成的水，使反应后析出白色的无水硫酸铜，D 选项错误。

8.D

提示：分析流程图可知，试剂 X 是氢氧化钠溶液，Al₂O₃溶于氢氧化钠溶液得到 NaAlO₂溶液，Fe₂O₃与氢氧化钠溶液不反应，反应 I 经过滤除去 Fe₂O₃，所得溶液乙为生成的 NaAlO₂和剩余 NaOH 的混合溶液；向乙溶液中通入过量 CO₂，AlO₂⁻、NaOH 均发生反应，其中生成 Al(OH)₃的反应为：NaAlO₂+CO₂+2H₂O=Al(OH)₃↓+NaHCO₃，过滤后得到的 Y 为 NaHCO₃溶液，沉淀 Al(OH)₃经加热分解生成 Al₂O₃，电解熔融 Al₂O₃得到 Al。

Al₂O₃和 Fe₂O₃与氨水都不反应，试剂 X 应是氢氧化钠溶液，A 选项错误。

Fe 不如 Al 活泼，不与 Al₂O₃反应，B 选项错误。

若用 CH₃COOH 溶液代替 CO₂会导致生成的 Al(OH)₃溶解，C 选项错误。

高考版答案页第 8 期

9.C

提示：反应①中没有元素化合价变化，不属于氧化还原反应，A 选项错误。

氨气属于碱性气体，酸性环境下能转化为 NH₄⁺，则酸性环境不利于反应①，B 选项错误。

N₂H₄中氮元素显-2 价，N₂中氮元素显 0 价，反应③中 N 化合价升高，发生氧化反应，则反应③可能有具有氧化性的氧气参与反应，C 选项正确。

氮的固定是将游离态的氮转化为化合态的氮，③、⑤都是将化合态的氮转化为游离态的氮，均不属于氮的固定，D 选项错误。

10.B

提示：根据转化图可知，甲为 NH₄Cl，乙为 NaHCO₃，丙为 NO，丁为 H₂O，戊为 NO₂。

浓硝酸见光易分解且易挥发，应用棕色试剂瓶盛放，但硝酸、NO₂会腐蚀橡胶，不能用胶塞密封，A 选项错误。

根据反应：3NO₂+H₂O=2HNO₃+NO，得到的还原产物和氧化产物的物质的量之比为 1:2，推知反应中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 1:2，B 选项正确。

加热 NH₄Cl 生成 NH₃和 HCl，二者会重新化合生成 NH₄Cl，不能用于制备氨气，C 选项错误。

NH₃极易溶于水，CO₂能溶于水，应向饱和 NaCl 溶液中先通入过量的 NH₃，再通入 CO₂，然后过滤可制得碳酸氢钠，D 选项错误。

11.C

提示：用金属镁还原 TiCl₄的过程中，需通入 Ar 作保护气，N