

根据题给青蒿素的结构可知,以单键形式成键的碳原子采用 sp^3 杂化,酯基碳原子采用 sp^2 杂化,D 选项正确。

三、非选择题

13.(1) $\text{H}<\text{C}<\text{O}$

(2)ad

(3)① $1\text{s}^22\text{s}^22\text{p}^63\text{s}^23\text{p}^63\text{d}^44\text{s}^2$ 或 $[\text{Ar}]3\text{d}^44\text{s}^2$ VIII

②8

(4)①氢键、范德华力 ② CO_2 的分子直径小于笼状结构空腔直径,且与 H_2O 的结合能大于 CH_4

提示:(2) CO_2 的中心原子(C)的价层电子对数= $2+0=2$,其空间结构为直线形,即 $\text{O}=\text{C}=\text{O}$,属于非极性分子,a 选项正确。

CH_4 分子是正四面体形结构,为非极性分子,b 选项错误。

CH_4 和 CO_2 都是分子晶体,分子晶体的相对分子质量越大,熔、沸点越高,c 选项错误。

CH_4 为正四面体形结构,碳原子的杂化类型是 sp^3 , CO_2 为直线形分子,碳原子的杂化方式是 sp ,d 选项正确。

(3)②1 个 CO 分子中含有 1 个 σ 键,而 $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 中 Ni 与 CO 之间还存在 4 个 σ 键,故 1mol $\text{Ni}(\text{CO})_4$ 中含有 8mol σ 键。

(4)①可燃冰中存在分子间作用力即范德华力,另外水分子间还存在氢键。②分子与 H_2O 的结合能越大表明越容易与 H_2O 结合,此外, CO_2 的分子直径小于笼状结构空腔直径,也为实现该设想提供了理论支持。

14.(1) π σ

(2) N_2

(3) $\text{N}=\text{C}=\text{N}$ 非极性

(4)大 H_2O 中氧原子有 2 对孤对电子,而 H_3O^+ 中氧原子只有 1 对孤对电子,排斥力较小

(5)①范德华力、氢键 ② sp^2 、 sp^3 sp^2 、 sp^3 ③1 和 3

提示:(1) $\text{N}=\text{N}$ 键中 σ 键的键能为 247kJ/mol, π 键的平均键能为 $\frac{942-247}{2}$ kJ/mol=347.5kJ/mol,故 π 键比 σ 键稳定。

(2)具有相同的原子总数、价电子总数的微粒具有相同的空间结构, N_2 和 CO 的原子总数均为 2,价电子总数均为 14,二者空间结构相同。

(3)(CN) $_2$ 的结构式为 $\text{N}=\text{C}=\text{N}$,为直线形分子,属于非极性分子。

(4) H_2O 中氧原子有 2 对孤电子对,而 H_3O^+ 中氧原子只有 1 对孤电子对,因为孤电子对的斥力作用导致 H_2O 中 $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ 的键角小于 H_3O^+ 中 $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ 的键角。

(5)③2、4 号氮原子形成 3 个单键,达到 8 电子稳定结构,而 1、3 号氮原子形成 2 个单键、1 个双键,其中有 1 个单键为配位键。

15.(1)7:1 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 能与水分子形成分子间氢键

(2) sp^2 平面三角形

(3)6 N_4

(4) ZnS $\frac{\sqrt{3}}{4}\text{nm}$ $\frac{388}{\text{N}_\text{A}a^3}\times 10^{21}\text{g}/\text{cm}^3$

提示:X、Y、Z、M、W 是原子序数依次增大的前四周期元素,X 元素有 1 个 2p 空轨道,则 X 元素的核外电子排布式为 $1\text{s}^22\text{s}^22\text{p}^2$,X 为 C;Y 为同周期离子半径最小的金属元素,则 Y 为 Al;Z 元素原子的最外层电子数比次外层电子数少 2,则 Z 为 S;M 原子外围电子排布式为 $3\text{d}^44\text{s}^n$, $n=2$,则 M 为 Ti;W 的内层电子已全充满,最外层只有 2 个电子,则 W 为 Zn,则 C、X、Y、Z、M、W 分别是 C、Al、S、Ti、Zn。



扫码获取报纸
相关内容课件

化学

第 17 期参考答案

一、单项选择题

1.B

提示: NF_3 是三角锥形分子,分子中正负电荷中心是不重合的,是极性分子,B 选项正确。

注意, SO_3 的分子结构为平面三角形,S 位于三角形中心,分子中正负电荷中心是重合的,是非极性分子,C 选项错误。

2.A

提示:Cr 为第 24 号元素,其价层电子排布式为 $3\text{d}^54\text{s}^1$,

电子轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|}\hline 3\text{d} & 4\text{s} \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$,A 选项错误。

3.A

提示: CH_4 中 C 的价层电子对数= $4+\frac{1}{2}(4-4\times 1)=$

4. H_2O 中 O 的价层电子对数= $2+\frac{1}{2}(6-2\times 1)=4$,则二者的 VSEPR 模型均为四面体,A 选项正确。

SO_3^{2-} 的价层电子对数= $3+\frac{1}{2}(6+2-3\times 2)=4$,因含有 1 个孤电子对,其空间结构为三角锥形, CO_3^{2-} 的价层电子对数= $3+\frac{1}{2}(4+2-3\times 2)=3$,无孤电子对,其空间结构为平面三角形,B 选项错误。

CF_4 的价层电子对数= $4+\frac{1}{2}(4-4\times 1)=4$,为正四面

体形分子; SF_4 的价层电子对数= $4+\frac{1}{2}(6-4\times 1)=5$,为含有 1 个孤电子对的四面体形分子,据此可知, CF_4 为非极性分子, SF_4 为极性分子,C 选项错误。

XeF_2 的价层电子对数= $2+\frac{1}{2}(8-2\times 1)=5$, XeO_2 的

价层电子对数= $2+\frac{1}{2}(8-2\times 2)=4$,显然二者的空间结构不同,键角不相等,D 选项错误。

4.B

提示: BF_3 中心原子 B 的价层电子对数 $3+\frac{1}{2}(3-$

$3\times 1)=3$, NF_3 中心原子 N 的价层电子对数= $3+\frac{1}{2}(5-3\times 1)=$

4,中心原子的杂化方式分别为 sp^2 杂化和 sp^3 杂化,A 选项错误。

原子半径: $\text{Si}>\text{S}$,则键长: $\text{SiF}_4>\text{SF}_6$,B 选项正确。

NF_3 和 SiF_4 中心原子均为 sp^3 杂化,但 NF_3 中 N 有 1 个孤电子对,孤电子对对成键电子对的排斥力大,则键角: $\text{SiF}_4>\text{NF}_3$,C 选项错误。

NF_3 为三角锥形,是由极性键构成的极性分子,D 选项错误。

5.A

提示:由图可知, N_2O_5 是折线形结构,分子中正负电荷中心不重合,是极性分子,A 选项错误。

6.D

提示: HCHO 和 COCl_2 中的 C 均为 sp^2 杂化,因电负性: $\text{Cl}>\text{H}$,相比 $\text{C}-\text{H}$ 键, $\text{C}-\text{Cl}$ 键的成键电子对会远离中心 C 原子,使得两个 $\text{C}-\text{Cl}$ 键的之间的斥力减小,导致 $\text{Cl}-\text{C}-\text{Cl}$ 的键角减小,则键角: $\text{H}-\text{C}-\text{H}$ 的键角 $>\text{Cl}-\text{C}-\text{Cl}$ 的键角,A 选项错误。

氢元素只有 1 个 1s 电子,s 电子云轮廓图为球形,B 选项错误。

$-\text{C}\equiv\text{CH}$ 中 C 原子采用 sp 杂化, $-\text{CH}=\text{CH}_2$ 中

C 原子采用 sp^2 杂化,则碳原子杂化轨道中 s 成分占比: $-\text{C}\equiv\text{CH}>-\text{CH}=\text{CH}_2$,C 选项错误。

异硫氰酸($\text{H}-\text{N}=\text{C}=\text{S}$)可形成分子间氢键,而硫氰酸($\text{H}-\text{S}-\text{C}=\text{N}$)不能形成分子间氢键,分子间氢键可使其沸点升高,D 选项正确。

该脂肪烃主链有 5 个碳原子,则其支链可以是 1 个乙基,或是 2 个甲基,前者有 1 种结构,后者有 4 种结构,共有 5 种结构,D 选项正确。

三、非选择题

13.(1) C_6H_8 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$

(2) $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_3+2\text{NaOH}\xrightarrow[\Delta]{\text{醇溶液}}$

$\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2+2\text{NaBr}+2\text{H}_2\text{O}$ 消去反应

(3) $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2+\text{Br}_2\rightarrow\text{BrCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{Br}$

加成反应

(4)2 $n\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2\xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}}[\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2]_n$

提示:1mol 烃 A 与氧气充分燃烧后生成 4mol 二氧化碳,说明 A 分子中含有 4 个碳原子,由烃 A 的相对分子质量为 56 可知,A 的分子式为 C_4H_8 ,由转化关系可知,A 的结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$,B 为

$\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$ 。结合各物质的性质可回答各小题。

14.(1) Na^+ 、 NO_3^- 、 H^+ 和 Ag^+

(2)氯 得到的卤化银沉淀是白色的

(3) $\frac{143.5ab}{c}$

(4)偏大

提示:本题考查的是卤代烃中卤素种类的检验。实

验原理为: $\text{RX}+\text{NaOH}\xrightarrow{\Delta}\text{ROH}+\text{NaX}$ 、 $\text{NaX}+\text{AgNO}_3=\text{AgX}\downarrow+\text{NaNO}_3$ 。卤代烃中没有卤素离子,只能将 $-\text{X}$ 变为 X^- ,在酸性条件下,再加入 AgNO_3 溶液,依据沉淀颜色和质量判断卤代烃中卤素的种类和原子数目。经水解或消去反应后溶液显碱性,为了避免 NaOH 和 AgNO_3 溶液反应干扰检验,应加入 HNO_3 溶液调节反应后的溶液至酸性,再加入 AgNO_3 溶液。由此可知,若溶液未酸化完全,则沉淀中还有 Ag_2O 沉淀,使测得的 c 值偏大。

15.(1)分液漏斗

(2) $\text{CaCO}_3+2\text{H}^+=\text{Ca}^{2+}+\text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$ 排尽空气,防止苯乙烯在空气中逐渐发生聚合及氧化反应

(3) $\text{E}\rightarrow\text{A}\rightarrow\text{B}\rightarrow\text{D}$ 防止温差过大使直形冷凝管炸裂

(4)145

(5)81.97%

提示:(2)为防止苯乙烯暴露在空气中逐渐发生聚合及氧化,需要通入 CO_2 气体排尽装置中的空气,防止干扰实验。

(3)蒸馏装置连接顺序为自下而上、从左向右,因此连接顺序为热源 $\rightarrow\text{E}\rightarrow\text{A}\rightarrow\text{B}\rightarrow\text{D}$ 。

苯乙烯的沸点为 145°C ,若用水冷却,容易造成温差过大而使直形冷凝管炸裂,所以应用空气冷却。

(5)10g 肉桂酸的物质的量为 $\frac{10\text{g}}{148\text{g}/\text{mol}}=\frac{5}{74}\text{mol}$,

由化学方程式可知,理论上生成苯乙烯的物质的量为 $\frac{5}{74}\text{mol}$,质量为 $\frac{5}{74}\text{mol}\times 104\text{g}/\text{mol}=\frac{260}{37}\text{g}$,则苯乙烯

的实际产率为 $\frac{5.76\text{g}}{\frac{260}{37}}\times 100\%=81.97\%$ 。

溴水中含有的 HBrO 参与加成反应,理论上会有一定量的 $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{OH}$ 生成,D 选项正确。

8.B

提示:制备溴苯所选试剂为苯与液溴,A 选项错误。



溴易溶于四氯化碳,装置中挥发的 Br_2 被 CCl_4 吸收,防止对 HBr 的检验产生干扰,B 选项正确。

HBr 不和 KI 反应,故淀粉和 KI 混合液不能用于检验 HBr ,丙中试剂可用硝酸银溶液检验 HBr ,C 选项错误。

苯和溴苯沸点差异较大,可以通过蒸馏的方法进行分离,装置中温度计水银球应位于支管口,D 选项错误。

二、不定项选择题

9.BD

提示:氯代环己烷()可以由环己烯()与 HCl 加成得到,A 选项不符合。

2,2-二甲基-1-氯丙烷分子 $[(\text{CH}_3)_2\text{CCH}_2\text{Cl}]$ 中与氯原子相连的碳原子的邻位碳原子上没有氢原子,不能由烯烃与 HCl 加成得到,B 选项符合。

2-甲基-2-氯丙烷 $[(\text{CH}_3)_3\text{CCl}]$ 可以由 2-甲基丙烯 $[(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2]$ 与 HCl 加成得到,C 选项不符合。

2,2,3,3-四甲基-1-氯丁烷分子

$[(\text{CH}_3)_3\text{CC}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{Cl}]$ 中与氯原子相连的碳原子的邻位碳原子上没有氢原子,不能由烯烃与 HCl 加成得到,D 选项符合。

10.BD

提示:n 中双键的其中一侧连接的原子均为 H,不存在顺反异构,A 选项错误。

p 分子中不存在连有四个不同原子或原子团的碳原子,不存在手性碳原子,C 选项错误。

11.B

提示:装置甲中浓硫酸用来吸收 Br_2 中的水,水浴加热是为了防止溴蒸气冷凝;装置乙用来吸收制取溴苯后挥发出来的溴化氢及反应剩余的 Br_2 ;装置丙为制备 Br_2 的发生装置,装置丁为制取溴苯的发生装置。

接口连接顺序为 $\text{d}\rightarrow\text{a}\rightarrow\text{b}\rightarrow\text{e}\rightarrow\text{f}\rightarrow\text{c}$,A 选项错误。

溴蒸气容易液化,可通过水浴加热来防止其冷凝,B 选项正确。

此处的淡黄色沉淀有可能是 Br_2 与 AgNO_3 反应的产物 AgBr ,C 选项错误。

除去溴苯中的溴应用氢氧化钠溶液,D 选项错误。

12.C

提示:质谱法测得其相对分子质量为 100,则该脂肪烃的摩尔质量为 100g/mol,完全燃烧 1.00g(0.01mol)该脂肪烃,生成 CO_2 和 H_2O 的物质的量分别为 3.08g÷44g/mol=0.07mol、1.44g÷18g/mol=0.08mol,根据 C、H 原子守恒可知该脂肪烃的分子式为 C_7H_{16} ,属于烷烃,能发生取代反应,不能发生加成反应,A、B 选项均正确。

该脂肪烃主链有 4 个碳原子,说明支链只能是 3 个甲基,结构只有 1 种,C 选项错误。

第 20 期参考答案

一、单项选择题

1.C

提示:家用罐装液化石油气的主要成分是丙烷和丁烷,C 选项错误。

2.B

提示:乙烯的结构简式为 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$,②错误;原子半径: $\text{H}<\text{C}<\text{Cl}$,则④中的空间填充模型能表示甲烷,但不能表示四氯化碳,④错误。

3.B

提示:互为同分异构体的烷烃,支链越多,沸点越低,所以沸点:正戊烷>新戊烷,A 选项正确。

饱和一氯代烃的密度随着分子中碳原子数的增加而减小,所以密度: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}<\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$,B 选项错误。

分子中碳原子数越多,饱和一氯代烃的分子间作用力越大,熔点越高,所以熔点: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}>\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$,C 选项正确。

键能: $\text{C}-\text{C}$ 键 $<\text{C}=\text{C}$ 键,结合键能越大,键长越小,推知,键长: $\text{C}-\text{C}$ 键 $>\text{C}=\text{C}$ 键,D 选项正确。

4.D

提示:乙烷光照条件下与氯气的取代反应是连续反应,生成物有多种,A 选项错误。

丙烯与水在催化剂的作用下发生加成反应可生成 1-丙醇或 2-丙醇,所得有机产物不唯一,B 选项错误。

异戊二烯与等物质的量的溴可发生 1,2-加成,所得产物有两种,还可能发生 1,4-加成,所得产物有 1 种,则所得产物不唯一,C 选项错误。

乙炔与足量的溴发生加成反应生成 1,1,2,2-四溴乙烷,产物唯一,D 选项正确。

5.B

提示:甲中只有 1 个碳原子,不能发生消去反应;丙中与 Cl 相连的碳原子的邻位碳原子上没有氢原子,不能发生消去反应;丁中与 Br 相连的碳原子与苯环相连,因苯环中形成的是大 π 键,也不能发生消去反应,B 选项错误。

6.C

提示:A 选项应用氢氧化钠溶液除杂,然后分液。B 选项会引入另一种杂质(氢气),且不易分离。D 选项应用氢氧化钠溶液进行洗气除杂。

本题应选 C 选项。

7.B

提示:由溴鎓离子中的结构可知,溴原子形成 2 个 σ 键,有 2 个孤电子对,可知 Br 的价层电子对数为 4,杂化方式为 sp^3 杂化,A 选项正确。

由图可知,环境诱导可增强 $\text{Br}-\text{Br}$ 键的极性,水是极性分子,能增强 $\text{Br}-\text{Br}$ 的极性,则在溴水中反应比溴的 CCl_4 溶液速率大,B 选项错误。

上述反应过程中断裂的有碳碳非极性键,此外还有 $\text{C}-\text{Br}$ 极性键的形成,C 选项正确。

一、单项选择题

1.B
提示：C(金刚石)属于共价晶体，CO₂是分子晶体，A选项晶体类型不同。

CH₄和H₂O均为分子晶体，B选项晶体类型相同。
Cu是金属晶体，CuCl₂是离子晶体，C选项晶体类型不同。

SiO₂属于共价晶体，Na₂SiO₃是离子晶体，D选项晶体类型不同。

2.B
提示：冠醚是皇冠状的分子，可以有不同大小的空穴适配不同大小的碱金属离子，据此可以用于识别碱金属离子，A选项正确。

根据电子气理论可知，金属的电导率随着温度升高而降低，B选项错误。

等离子体是由电子、阳离子和电中性粒子(分子或原子)组成的整体上呈电中性的气态物质，C选项正确。

液晶是介于液态和晶态之间的物质状态，既具有液体的流动性、黏度、形变性等，又具有晶体的某些物理性质，如导热性、光学性质等，表现出类似晶体的各向异性，D选项正确。

3.A
提示：晶体的结构决定晶体的性质，因而四种晶体的根本区别是晶体结构上的区别，即晶体的基本构成微粒和微粒间的作用力不同。

4.A
提示：原子间优先形成σ键，三种物质中均有碳碳原子间的σ键，A选项正确。

金刚石中碳原子均采取 sp³ 杂化，石墨中碳原子采取 sp² 杂化，石墨炔中苯环上碳原子采取 sp² 杂化，碳碳三键中碳原子采取 sp 杂化，B选项错误。

金刚石属于共价晶体，石墨属于混合型晶体，石墨炔属于分子晶体，三种物质晶体类型不同，C选项错误。金刚石不能导电，D选项错误。

5.A
提示：晶体具有自范性，非晶体没有自范性，碳玻璃为非晶态，没有自范性，A选项错误。

碳玻璃和C₆₀均为由碳元素组成的碳单质，互为同素异形体，B选项正确。

碳玻璃具有高硬度，其物理性质与金刚石类似，推知二者的结构具有一定的相似性，其中含有以 sp³ 杂化的碳原子，C选项正确。

碳玻璃的结构与金刚石有差异，二者的化学性质也存在差异，D选项正确。

6.B
提示：石墨中每个C形成3个C—C键，每个C—C键被两个碳原子共用，则每个碳原子占有1.5个C—C键，即12g(1mol)石墨中含C—C键的数目为1.5N_A，A选项错误。

每个[Cu(H₂O)₄]²⁺中含有4个配位键，均为σ键，每个水分子中有2个σ键，则1mol[Cu(H₂O)₄]²⁺中含σ键数目为12N_A，B选项正确。

每个白磷分子中有6个σ键，则31g(0.25mol)白磷中共含有0.25×6×N_A=1.5N_A个σ键，C选项错误。

冰晶体中，每个水分子形成4个氢键，每个氢键连接2个水分子，则1mol冰晶体中含有氢键数目为4N_A× $\frac{1}{2}$ =2N_A，D选项错误。

7.B
提示：Cu²⁺和氨水先生成Cu(OH)₂沉淀，Cu(OH)₂再和氨水反应生成深蓝色的配离子[Cu(NH₃)₄]²⁺：Cu(OH)₂+4NH₃·H₂O=[Cu(NH₃)₄]²⁺+2OH⁻+4H₂O，因此反应后溶液中Cu²⁺的浓度减小，A选项错误，B选项正确。

在[Cu(NH₃)₄]²⁺中，Cu²⁺是中心离子，提供空轨道，NH₃是配体，给出孤对电子，C选项错误。

[Cu(NH₃)₄]SO₄在乙醇中的溶解度小于在水中的溶解度，则向溶液中加入乙醇后会析出蓝色晶体[Cu(NH₃)₄]SO₄，D选项错误。

8.B
提示：由图可知，M与N、O形成了6个配位键，配位数是6，A选项正确。

由图可知，EDTA中N形成了3个共价单键，且N含有1个孤电子对，则N的杂化方式为sp³，B选项错误。
H₂NCH₂CH₂NH₂和CH₃CH₂CH₂CH₃都属于分子晶体，但H₂NCH₂CH₂NH₂能形成分子间氢键，使其沸点升高，则沸点：H₂NCH₂CH₂NH₂>CH₃CH₂CH₂CH₃，C选项正确。

由图可知，EDTANa-Fe(Ⅲ)的化学键含有的σ键有：C—C键、C—N键、C—H键等；含有的配位键有Fe³⁺与N、O原子形成的配位键；含有的π键有：C=O键；含有的离子键为Fe³⁺与O之间形成的离子键，D选项正确。

9.C
提示：LaH₂的晶胞结构中，以顶点La为研究对象，与之最近的H有8个，则La的配位数为8，A选项正确。

LaH₂的晶胞参数比LaH₃晶胞的大，且LaH₂中每个H结合4个H形成LaH₄；晶胞后，氢原子之间的距离减小，则晶胞中H和H的最短距离：LaH₂>LaH₃，B选项正确。

在LaH₄晶胞中，每个H结合4个H形成类似CH₄的结构，则1个LaH₄晶胞中，含有的H原子个数为8+8×4=40(个)，若要形成闭合笼结构，则每个类似甲烷的结构中，必然有1个H无法参与形成闭合多面体笼结构，则形成的闭合多面体笼的顶点数为32，C选项错误。

1个LaH₄晶胞中m(H)= $\frac{40}{6.02\times10^{23}}$ g，晶胞的体积V=(484.0pm)³=(4.84×10⁻⁸)cm³，则单位体积中含氢质量= $\frac{40}{(4.84\times10^{-8})^3\times6.02\times10^{23}}$ g/cm³，D选项正确。

二、不定项选择题

10.C
提示：根据均摊法，晶胞中Ca的个数为1，K的个数为8× $\frac{1}{8}$ =1，硼原子、碳原子个数均为6×2× $\frac{1}{2}$ =6，则晶体的最简化学式为KCaB₆C₆，A选项正确。

与K⁺距离最近且相等的Ca²⁺位于体心，重复晶胞结构，可知与K⁺距离最近且相等的Ca²⁺的个数为8，B选项正确。

晶体中B和C可形成6个四元环(分别位于晶胞结构的6个面上)和8个六元环(位于晶胞体内)，可见B和C构成的多面体有14个面，C选项错误。

通过晶体密度公式ρ= $\frac{39+40+11\times6+12\times6}{N_A(\times10^{-10})^3}$ g/cm³= $\frac{2.17\times10^{32}}{aN_A}$ g/cm³，D选项正确。

11.CD
提示：电子气理论可以解释铁具有导电性、导热性和延展性，A选项正确。
α-铁、γ-铁、δ-铁晶胞中的铁原子数分别为1、4、2，B选项正确。

α-铁中一条棱上两个铁原子相切，边长a_α为铁原子半径r的2倍，即a_α=2r；γ-铁中面对角线上相邻铁原子相切，则边长a_γ=2 $\sqrt{2}$ r；δ-铁中体对角线上相邻铁原子相切，则边长a_δ= $\frac{4\sqrt{3}}{3}$ r，则α、γ、δ铁的晶胞边长之比为3:3 $\sqrt{2}$:2 $\sqrt{3}$ ，C选项错误。

根据ρ= $\frac{m}{V}$ ，则γ-铁的密度为 $\frac{4\times56}{(2\sqrt{2})^3\times N_A}$ = $\frac{7\sqrt{2}}{r^3N_A}$ ，δ-铁的密度为 $\frac{2\times56}{(\frac{4\sqrt{3}}{3})^3\times N_A}$ = $\frac{21\sqrt{3}}{4r^3N_A}$ ，则γ铁在一定条件下转化为δ-铁后密度变小，D选项错误。

12.B
提示：Si_A与Si_B在x、y轴方向上的距离均为 $\frac{d}{2}$ ，

则二者之间的实际距离= $\sqrt{(\frac{1}{2}d)^2+(\frac{1}{2}d)^2}$ = $\frac{\sqrt{2}}{2}d$ ，B选项正确。

三、非选择题

13.(1)3d⁴s² 3

(2)[TiCl(H₂O)₅]²⁺
(3)①氧 ②sp²、sp³ ③c
(4)①BD ②0.81a 0.5c 0.31× $\sqrt{2}a$
提示：(2)配位数为6，两种配体的物质的量之比为1:5，则配体中有1个氯原子、5个水分子，推知该配离子的化学式为[TiCl(H₂O)₅]²⁺。
(3)③单键为σ键，双键中含有1个σ键和1个π键，根据M的结构图，可知，还含有配位键，但没有离子键，本题应选c选项。

(4)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，根据钛、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原子只有均为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× $\sqrt{2}a$ 。

14.(1)①6 ②C的电负性小于N、N原子核对外层孤电子对的吸引力大于C

(2)Ni²⁺ 平面四边形
(3)分子晶体

(4)①sp ② $\frac{1}{2}$
(56+56+39)× $\frac{1}{2}$ +(12+14)×3
③ $\frac{N_A\times(a\times10^{-7})^3}{}$

提示：(2)Ni(NH₃)₂Cl₂若为正四面体，则Ni(NH₃)₂Cl₂只有一种空间结构，但Ni(NH₃)₂Cl₂有两种空间结构，则[Ni(CN)₄]²⁻为平面四边形。

(4)②根据均摊法可计算出，1个该晶胞中Fe³⁺个数为4× $\frac{1}{8}$ = $\frac{1}{2}$ ，Fe²⁺个数为4× $\frac{1}{8}$ = $\frac{1}{2}$ ，CN⁻个数为12× $\frac{1}{4}$ =3，根据正负化合价代数和为零，可知K⁺个数为 $\frac{1}{2}$ 。

15.(1)3s²3p⁴
(2)原子半径:r(O)<r(S)，O原子核对最外层电子的吸引力大于S原子，O原子不易失去1个电子
(3)四面体形
(4)Na₂SO₄和Ag₂SO₃
(54) $\frac{4M}{abc\times10^{-28}N_A}$

(6)S₂O₃²⁻的中心S原子价层电子对数为4，且不含孤电子对，则中心S原子不能做配位原子，端基S原子含有孤电子对，能做配位原子

提示：(3)硫代硫酸根(S₂O₃²⁻)可看作是SO₄²⁻中的一个O原子被S原子取代的产物，则可根据SO₄²⁻的结构推S₂O₃²⁻的结构，SO₄²⁻的价层电子对数=4+ $\frac{1}{2}$ (6+2-4×2)=4，且不含孤电子对，推知SO₄²⁻的空间结构为正四面体形，其中的1个O被S替代形成的S₂O₃²⁻的空间结构为四面体形。

(5)晶胞中的[Mg(H₂O)₆]²⁺个数为1+2× $\frac{1}{2}$ +4× $\frac{1}{4}$ +8× $\frac{1}{8}$ =4，S₂O₃²⁻的个数为4，相当于该晶胞中含有4个

“MgS₂O₃·6H₂O”，晶胞的质量m= $\frac{4M}{N_A}$ ，晶胞的体积V=abc×10⁻²¹cm³，根据密度公式可进一步求得该晶体的密度= $\frac{4M}{abc\times10^{-21}N_A}$ g/cm³。

(6)S₂O₃²⁻的中心S原子不含孤电子对，不能做配位原子，而端面基S原子含有孤电子对，能做配位原子，因而，S₂O₃²⁻可作为配体，提供孤电子对与Au⁺形成[Au(S₂O₃)₂]⁺。

化学

第 19 期参考答案

一、单项选择题

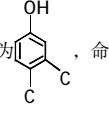
1.C
提示：苯甲酸的溶解度不大，趁热过滤可减少溶解损失，由此可知粗苯甲酸常经过加热溶解、趁热过滤、冷却结晶的步骤来提纯苯甲酸，C选项错误。

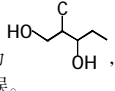
2.B
提示：该有机化合物的分子式为C₈H₁₄，A选项错误。该物质结构对称，有4种不同的氢，其一氯代物有4种，B选项正确。

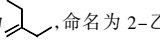
该分子中的每个碳原子都具有与甲烷类似的四面体结构，则分子中所有碳原子不可能共面，C选项错误。

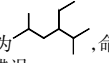
2-甲基-3-庚烯的分子式为C₈H₁₆，与螺[3,4]辛烷的分子式不同，不互为同分异构体，D选项错误。

3.C

提示：3,4-甲基苯酚的碳骨架为，命名为3,4-二甲基苯酚，A选项错误。

2-甲基-1,3-二戊醇的碳骨架为，命名为2-甲基-1,3-戊二醇，B选项错误。

2-乙基-1-丁烯的碳骨架为，命名为2-乙基-1-丁烯，C选项正确。

2,5-二甲基-4-乙基己烷的碳骨架为，命名为2,5-二甲基-3-乙基己烷，D选项错误。

4.A
提示：重结晶法提纯苯甲酸，需要用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、漏斗、酒精灯，图示中的②③均用不着，A选项错误。

蒸馏法分离CH₂Cl₂和CCl₄需要用到温度计、蒸馏烧瓶、锥形瓶等，即图示中的③⑤⑥，B选项正确。

浓硫酸催化乙醇制备乙烯，需要用到温度计控制反应温度，反应容器用蒸馏烧瓶，即图示中③⑤，C选项正确。

酸碱滴定法测定NaOH溶液浓度，需要用到酸式滴定管和锥形瓶，即图示中的④⑥，D选项正确。

5.C
提示：质谱图中最后一条线对应的质荷比为该分子的相对分子质量，由图甲可知，M的相对分子质量为74，A选项正确。

由红外光谱图可知，M中含有醚键，该物质为醚，结合C、H、O的成键特点及M的相对分子质量为74，可知，M的分子式为C₄H₁₀O，B选项正确。

由核磁共振氢谱可知，该分子中含3种不同化学环境的氢原子，而(CH₃)₂COH中只有2种化学环境不同的氢原子，且该物质中官能团为羟基而非醚键，C选项错误。

M分子内有3种化学环境不同的H，则其结构简式为(CH₃)₂CHOCH₃，化学环境不同的氢原子个数比为6:3:1，D选项正确。

6.C
提示：乙酸异丙酯分子中含有4个饱和的碳原子，类比甲烷的正四面体结构，推知乙酸异丙酯分子中的所有碳原子不可能共平面，C选项错误。

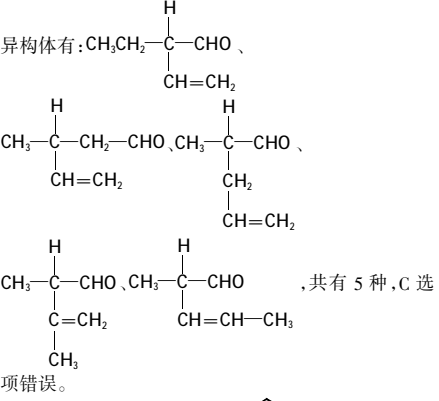
7.D
提示：基团及数目均符合条件的同分异构体分别为：CH₃CH₂CH₂CCl₂CH₃、(CH₃)₂CClCH₂CH₂Cl、(CH₃)₂C(CH₂Cl)₂、ClCH₂CClCH₂CH₃、CH₃CH₂CCl₂CH₂CH₃，共有5种。


8.C
提示：红外光谱可鉴定不同的官能团，X中含碳碳双键、醚键，Y中含碳碳双键、羰基，可依据红外光谱确证二者存在不同的官能团，A选项正确。

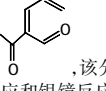
依据乙烯的平面结构可知，碳碳双键及与两端碳原子相连的原子共平面，则X中1号氧原子、2号碳原子、3号碳原子及与2号碳原子相连的碳子共平面，1'号碳原子、2'号碳原子、3'号碳原子共平面，1号氧原子和1'号碳原子之间的单键可以旋转，则除了氧原子外，X中的其他原子可能共平面，B选项正确。

高考版答案页第 5 期

含醛基和碳碳双键且有手性碳原子的Y的同分

异构体有：

类比题给反应推知，的异构化产物为

，该分子中含碳碳双键和醛基，可发生加聚反应和银镜反应，D选项正确。

二、不定项选择题

9.CD
提示：化合物a、b中单键碳的杂化方式为sp³，双键碳的杂化方式为sp²，均存在两种杂化方式，A选项正确。

化合物e中位于中间的4个碳原子均为手性碳，则化合物e具有旋光性，B选项正确。

化合物f中含有4种等效氢，其核磁共振氢谱有4组峰，C选项错误。

由物质g中碳碳键有两种不同的键长可知，其含有碳碳双键，能使酸性高锰酸钾溶液褪色，D选项错误。

10.C
提示：根据C₂H₆O完全燃烧时的化学方程式，可推知：m:n=2:1，A、B选项均正确。

由碳原子的成键规律可知，饱和烷烃中N(H)=2N(C)+2，则该有机化合物中应满足m≤2x+2，C选项错误，D选项正确。

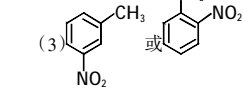
11.B

提示：乙苯经水蒸气稀释后脱氢制备苯乙烯，在催化剂加热条件下制得，并在A装置的圆底烧瓶中收集到液态有机物和水，苯乙烯和乙苯的混合液与水溶液不互溶，利用C装置通过分液先分离出有机混合液，再根据苯乙烯和乙苯的沸点不同，利用D装置，通过蒸馏分离出苯乙烯，实验过程中不需要蒸发浓缩、降温结晶的操作。本题应选B选项。

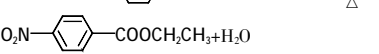
三、非选择题

12.(1)6

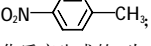
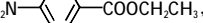
(2)对硝基甲苯

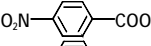

(3)

(4)羧基、硝基

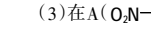
(5)


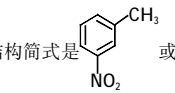
(6)C

提示：甲苯发生硝化反应生成A，A中甲基被酸性高锰酸钾溶液氧化为羧基，根据B的结构简式，可知A是和乙醇发生酯化反应生成的C为

发生还原反应生成

(1)甲苯分子内，甲基上最多有1个氢原子在苯环决定的平面内，甲苯中共面的H原子数最多为6个。

(3)在A()的同分异构体中，符

合条件的同分异构体的结构简式是或

13.(1)通入一定量的O₂ 装置气密性 b、a
(2)排出装置中的空气、为实验提供氧化剂、提供气流保证反应产物完全进入到U形管中 CO+CuO $\xrightleftharpoons{\Delta}$ Cu+CO₂

(3)A C 碱石灰可以同时吸收水蒸气和二氧化碳，影响最后分子式的确定

(4)继续通入一定量O₂，冷却装置

(5)C₆H₄O₄
提示：本题利用李比希元素测定法测定有机化合物的分子式。将样品装入Pt坩埚中，通过燃烧，转化为CO₂和H₂O，部分不完全燃烧转化为CO，利用CO和CuO反应转化为CO₂，依次将产物吹入c管(用于吸收H₂O)、d管(用于吸收CO₂)中，通过测量c管、d管在反应前后的质量差(即生成的H₂O的质量和CO₂的质量)，从而计算出有机化合物中C、H两种元素的含量，结合其相对分子质量可得到该有机化合物的分子式。

(1)实验前，先通入一定的O₂将空石英管中的杂质气体排净，避免装置内的CO和H₂O干扰实验测定。然后将已称重的U形管c、d与石英管连接，检查装置气密性，防止装置漏气导致实验测定失败，随后先点燃b处酒精灯，再点燃a处酒精灯，这样可以保证当a处发生反应时产生的CO能与CuO完全反应转化为CO₂。

(2)通入O₂将装置中的空气排尽，避免干扰实验，同时，有机化合物在氧气中燃烧，在实验中，O₂为实验提供氧化剂，还可以提供气流保证反应产物完全进入到U形管中。CuO可将a处产生的CO完全转化为CO₂，便于测量有机化合物中的含碳量。

(3)c管装有无水CaCl₂用于吸收H₂O，d管装有碱石灰用于吸收CO₂，因碱石灰可同时吸收H₂O和CO₂，则c管和d管不可调换。

(4)反应完全以后继续通入一定量的O₂，保证石英管中的气体产物完全进入两U形管中，待装置冷却后进行称重。

(5)根据实验数据可知，0.0236g C₆H₄O₄样品(2×10⁻⁴mol)中，n(H)=2n(H₂O)= $\frac{2\times0.0108}{18}$ mol=12×10⁻⁴mol，

n(C)=n(CO₂)= $\frac{0.0352}{44}$ mol=8×10⁻⁴mol。推知，1个C₆H₄O₄分子中含有6个H、4个C，则所含O的原子个数= $\frac{118-6\times1-12\times4}{16}$ =4，则该有机化合物的化学式为C₆H₄O₄。

14.(1)三颈烧瓶 停止加热，待恢复至室温后再加入碎瓷片 冷凝回流乙醇并导气 a

(2)没有温度计，需要加一个温度计测量反应液温度

(3)蒸馏
(4)浓硫酸有脱水性，使乙醇碳化，碳与浓硫酸反应生成的SO₂使品红溶液褪色 品红溶液 酸性高锰酸钾溶液 澄清石灰水

(5)65.3%
提示：(2)该反应需要严格控制温度在140℃进行反应，但是反应器中没有温度计不能有效控制温度，所以需要加一支温度计测量反应液温度。

(3)制得的乙醚中可能混有一定的酸性物质和乙醇，用饱和碳酸钠溶液洗去酸性物质后水洗，并用无水硫酸钠干燥，所得乙醚中仍混有乙醇，可以使用蒸馏法分离出乙醚。

(4)A中溶液逐渐变黑，E中溶液褪色说明有SO₂生成，这是因为浓硫酸具有脱水性，使乙醇碳化，所以A中溶液会变黑，生成的C与浓硫酸在加热条件下反应生成SO₂和CO₂，要验证SO₂可在E瓶中加入品红溶液，为了防止SO₂干扰检验CO₂，需要在F中加入能够除去SO₂的试剂，如足量的酸性KMnO₄溶液，再在G中加入澄清石灰水，若出现变浑浊现象说明有CO₂生成。

(5)由反应方程式可推知20mL无水乙醇完全反应理论上生成乙醚的质量为 $\frac{0.8g/cm^3\times20mL\times74}{2\times46}\approx$

12.87g，则乙醚的产率为 $\frac{0.7g/cm^3\times12mL}{12.87g}\approx65.3\%$ 。