

高考版答案页第 5 期

醇羟基的氧原子上有 1 对孤电子对,其与成键电子产生的斥力会导致成键电子对之间的夹角减小,则键角: $\alpha>\beta$,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。

8.D

提示:A 选项,烃基越长,推电子效应越强,羟基的极性越小,在水中的溶解度越小,则 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 的溶解度比 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 大,A 选项正确。

羧酸分子中存在电负性很大的强电子基团时,能使羧基中羟基的极性增大,使羧基中的羟基更容易电离出氢离子,使该物质的酸性增强,因吸引电子的能力: $\text{Cl}<\text{F}$,且 CF_3COOH 中 F 的原子数目大于 CH_2ClCOOH 中 Cl 的原子数目,则酸性: $\text{CH}_2\text{ClCOOH}<\text{CF}_3\text{COOH}$,B 选项正确。

元素的非金属性越强,其简单氧化物的稳定性越强,因非金属性 $\text{S}>\text{P}$,则热稳定性 $\text{H}_2\text{S}>\text{PH}_3$,C 选项正确。

根据电负性的变化规律可知电负性 $\text{B}<\text{N}$, $\text{H}<\text{N}$,结合 B、H 的核外电子排布式,推知,B 比 H 难以得电子,则电负性 $\text{B}<\text{H}$,D 选项错误。

9.C

提示:该离子液体中,碳原子成键有单键和双键两种,则其杂化方式有 sp^2 杂化和 sp^3 杂化两种,N 原子成键有单键和双键两种,前者氮原子上有 1 对孤电子对,采用 sp^3 杂化,后者没有孤电子对,其价层电子对数为 3,采用 sp^2 杂化,A 选项正确。

阴离子 BF_4^- 中 B 的价层电子对数为 4,采用 sp^3 杂化,其空间结构是正四面体,B 原子中有空轨道,F 有孤电子对,故还含有配位键,B 选项正确。

1 分子该有机化合物的阳离子中含有 19 个 σ 键,2 个 π 键, σ 键的数目不是 π 键数目的 10 倍,C 选项错误。

该物质中含有电负性较大的 N 和 F,能与水中的氢原子形成氢键,D 选项正确。

二、不定项选择题

10.AC

提示:由图可知, As_2S_3 分子中,每个 As 形成 3 个单键,且含有 1 对孤电子对,则 As 的杂化方式为 sp^3 杂化,每个 S 形成 2 个单键,且含有 2 对孤电子对,则 S 的杂化方式也是 sp^3 杂化,A 选项错误。

NH_3 分子间存在氢键,导致其沸点比 AsH_3 的高,B 选项正确。

基态 As 原子核外有 3 个未成对电子,在第四周期元素中,基态原子核外未成对电子数为 3 的元素有 $\text{V}(3\text{d}^34\text{s}^2)$ 、 $\text{Co}(3\text{d}^54\text{s}^2)$,C 选项错误。

As_2F_2 分子中各原子均满足 8 电子结构,则其结构式为 $\text{F}-\text{As}=\text{As}-\text{F}$,1 分子 As_2F_2 中,含有 3 个 σ 键,1 个 π 键, σ 键和 π 键的个数比为 3:1,D 选项正确。

11.BC

提示:根据甲的分子中各原子的成键特征,推知,W 为 H,X 为 C,Y 为 N,Z 为 O。

$\text{YW}_3(\text{NH}_3)$ 的空间结构为三角锥形,键角为 107° ,A 选项错误。

非金属性: $\text{O}>\text{N}$,则 H_2O 的稳定性大于 NH_3 ,B 选项正确。

1 分子甲中存在 7 个 σ 键,C 选项正确。

N 的氧化物对应水化物不一定为强酸,如亚硝酸为弱酸,D 选项错误。

12.C

提示:碘是非极性分子,易溶于非极性溶剂四氯化碳,甲烷属于非极性分子,难溶于极性溶剂水,均可利用“相似相溶”的规律进行解释,A 选项正确。

烃基是推电子基团, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$ 中的烃基较长,推电子效应较大,其羧基中的羟基的极性较小,羧基的酸性较弱,则酸性: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}<\text{CH}_3\text{COOH}$,B 选项正确。

电负性: $\text{Cl}>\text{C}>\text{Si}$,则 C、Si 分别与 Cl 形成共价键时, $\text{Si}-\text{Cl}$ 的极性较大,C 选项错误。

化学人教

第 17 期参考答案

一、单项选择题

1.C

提示:杂化轨道只用于形成 σ 键或用于容纳未参与成键的孤对电子,没有杂化的 p 轨道形成 π 键,A 选项正确。

两个原子之间形成共价键,最多能形成一个 σ 键,B 选项正确。

稀有气体的单质中不存在化学键,不含 σ 键、 π 键,C 选项错误。

氮气中存在 $\text{N}=\text{N}$ 键,其中含有一个 σ 键,两个 π 键,D 选项正确。

2.A

提示: SOCl_2 中心原子(S)的孤电子对数为 $\frac{1}{2}\times(6-1\times 2-2\times 1)=1$,其价层电子对数= σ 键个数+孤电子对数= $3+1=4$,则中心原子的杂化轨道数是 4,采取 sp^3 杂化,因中心原子含有 1 对孤电子对,则分子的空间结构为三角锥形。

3.C

提示: NH_3 分子间存在分子间氢键,其熔点、沸点均比 PH_3 的高, NH_3 比 PH_3 容易液化,A、B 选项均错误。

NH_3 中 N 含有 1 对孤电子对,能与 Ag^+ 以配位键结合,C 选项正确。

NH_3 中的成键电子距离氮原子比 PCl_3 中的成键电子距离磷原子的距离近, NH_3 成键电子对间的排斥力大,键角比 PH_3 的大,D 选项错误。

4.D

提示: SO_2 和 O_3 的孤电子对数均为 $\frac{1}{2}\times(6-2\times 2)=1$,则中心原子价层电子对数均为 $2+1=3$,空间结构为 V 形,属于极性分子; SO_3 的孤电子对数为 $\frac{1}{2}\times(6-3\times 2)=0$,则中心原子(S)的价层电子对数为 $3+0=3$,空间结构为平面三角形,为非极性分子,A 选项错误。

P_4 分子为正四面体形,键角为 60° ,B 选项错误。

第 V A 族简单氢化物中氨气分子间存在氢键,其沸点比 PH_3 、 AsH_3 的高,但最高的是 SbH_3 ,C 选项错误。

ZnCO_3 中阴离子为 CO_3^{2-} ,其孤电子对数为 $\frac{1}{2}\times(4+2-3\times 2)=0$,中心原子的价层电子对数为 $3+0=3$,空间结构为平面三角形,碳原子的杂化方式为 sp^2 ,D 选项正确。

5.B

提示:根据 A、B 的电负性值及在元素周期表中的位置关系,可判断 A 元素为 O,B 元素为 F,该分子为 OF_2 , $\text{O}-\text{F}$ 键为极性共价键,因为 OF_2 分子的键角为 103.3° ,推知 OF_2 分子为极性分子,B 选项错误。

6.D

提示:根据题给结构可知该有机化合物含有的元素有 H、C、S,其中 H 位于 s 区,C、S 位于 p 区,A 选项正确。

基态 S 原子最高能级为 3p 能级,基态 C 原子最高能级为 2p 能级,p 电子云轮廓图为哑铃状,B 选项正确。

连接双键的碳原子采用 sp^2 杂化,价层电子对数是 4 的碳原子以及硫原子均采用 sp^3 杂化,显然,C、S 原子共有两种杂化方式,C 选项正确。

题给结构中没有电负性较强的可以形成氢键的元素,因此不存在氢键,只存在 σ 键、 π 键,D 选项错误。

7.D

提示:手性碳原子是指与四个各不相同的原子或基团相连的碳原子,该有机化合物中与醇羟基直接相连的碳原子为手性碳原子,只有一个,A 选项正确。

该有机化合物中能与 Na 反应的官能团有酚羟基、醇羟基和羧基,能与 NaOH 反应的官能团有酚羟基和羧基,则 1mol 该有机化合物最多可消耗 Na 与 NaOH 的物质的量分别为 3mol、2mol,二者物质的量之比为 3:2,B 选项正确。

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。

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

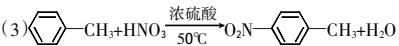
(4)偏大

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)球形冷凝管

(2)水浴加热

(3)

(4)反应温度过高产生大量副产物或冷凝效果不佳导致浓硝酸、甲苯等反应物挥发,使原料利用率低,从而降低一硝基甲苯的产率

(5)①分液 蒸馏

②除去一硝基甲苯中残留的硫酸和硝酸 干燥一硝基甲苯

(6)77.5%

提示:制备一硝基甲苯的实验原理与步骤为,分别量取浓硫酸和浓硝酸,将浓硝酸倒入烧杯中,浓硫酸沿着烧杯内壁缓缓注入,并不断搅拌,可得混合溶液(即混酸),因反应液沸点较低,加热时容易发生暴沸,因此应在三颈烧瓶中加入沸石,再加入混酸,并不断搅拌,为控制温度为 50°C ,可通过水浴(水的沸点为 100°C)加热确保实验过程中可以均匀加热,且便于控制反应速率,反应大约 10min,三颈烧瓶底部有大量淡黄色油状液体出现,分离出一硝基甲苯,经提纯最终得到较纯净的一硝基甲苯,据此分析解答。

7.B

提示:该反应属于消去反应,A 选项错误。

苯环和乙烯基均是平面形结构,单键可旋转,则苯乙烯中所有碳原子均可能共平面,即最多有 8 个碳原子共平面,B 选项正确。

乙苯和苯乙烯均能被酸性高锰酸钾溶液氧化,使高锰酸钾溶液褪色,故不能用酸性高锰酸钾溶液鉴别乙苯和苯乙烯,C 选项错误。



属于苯的同系物的乙苯的同分异构体有邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯,此外还有不含苯环的同分异构体,D 选项错误。

8.C

提示:1-溴丁烷与 NaOH 水溶液发生取代反应,生成的 1-丁醇和 Br^- 均能使酸性高锰酸钾溶液褪色,消去反应中也有 Br^- 生成,因此②中现象不能说明 1-溴丁烷与 NaOH 水溶液发生了取代反应,C 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 $[(\text{CH}_3)_2\text{CCl}]$ 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.AD

提示:一氯代物只有一种的烷烃,按烷烃相对分子质量由小到大的顺序排列,有 CH_4 、 CH_3CH_3 、 $\text{C}(\text{CH}_3)_4$ 、 $(\text{CH}_3)_3\text{CC}(\text{CH}_3)_2$ 、……

CH_4 只有极性键,其余符合条件的烷烃均含极性键和非极性键,可见符合条件的烷烃的化学键类型不完全相同,D 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。

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 的分子中心原子(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) $\text{N}=\text{C}-\text{C}=\text{N}$ 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) $(\text{CN})_2$ 的结构式为 $\text{N}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{N}$,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。

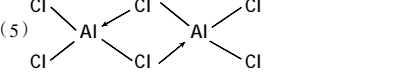
(5)③2、4 号氮原子形成 3 个单键,达到 8 电子稳定结构,而 1、3 号氮原子形成 2 个单键、1 个双键,其中有 1 个 π 键、 σ 键和 π 键的个数比为 3:1,D 选项正确。

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_A

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

(5)

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 X、Y、Z、M、W 分别是 C、Al、S、Ti、Zn。

(5) AlCl_3 气态时通以二聚分子形式存在,分子式为 Al_2Cl_6 ,分子中所有原子均达到 8 电子稳定结构,则每个 Al 原子和 1 个 Cl 原子会形成配位键。

扫码获取报纸
相关内容课件

一、单项选择题

1.C

提示:NaOH、CH₃COONa、Ba(OH)₂都是由阳离子和阴离子相互作用而形成的离子晶体;Ar、SO₂、H₂SO₄、S、I₂晶体中,分子间以范德华力相互结合,为分子晶体;石墨是混合型晶体;水晶(SiO₂)与金刚石是典型的共价晶体;玻璃为非晶体。本题应选C选项。

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: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。

5.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。

6.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。

7.D

提示:1mol[Cu(NH₃)₄]Cl₂中,σ键的数目=3×4+4=16(mol),A选项错误。

B选项错在电荷不守恒。

“还原”后Cu²⁺转化成CuCl,溶液中大量存在的离子没有Cu²⁺,C选项错误。

CuCl难溶于水和乙醇,潮湿时易被氧化,使用乙醇洗涤能防止CuCl被氧化,D选项正确。

8.B

提示:与Ca²⁺等距离且最近的F⁻有6个,Ca²⁺的配位数为6,A选项正确。

设晶胞棱长为*a*,F⁻与K⁺的最短距离为 $\frac{\sqrt{2}}{2}a$,F⁻

与Ca²⁺的最短距离为 $\frac{a}{2}$,则与F⁻距离最近的是Ca²⁺,B选项错误。

该晶胞中Ca²⁺的个数为1,F⁻的个数=6× $\frac{1}{2}$ =3,K⁺的个数=8× $\frac{1}{8}$ =1,则化学式为KCaF₃,C选项正确。

离子半径:r(F⁻)<r(Cl⁻),相邻离子之间的距离改变,则晶胞的棱长将改变,D选项正确。

9.B

提示:由均摊法可知该结构单元中氧原子数=1+12× $\frac{1}{4}$ =4,A选项错误。

由图可知,Ni和Mg间的最短距离为晶胞面对角线的一半,即 $\frac{1}{2}\sqrt{a^2+a^2}=\frac{\sqrt{2}}{2}a$,B选项正确。

由晶胞结构可知与Ni距离最近的O的个数为6,则Ni的配位数为6,C选项错误。

1个晶胞中Li的个数=1× $\frac{1}{2}$ =0.5,Mg的个数=2×

$\frac{1}{2}$ +1× $\frac{1}{8}$ =1.125,Ni的个数=7× $\frac{1}{8}$ +3× $\frac{1}{2}$ =2.375,O的个数为4,因此该物质的化学式为Li_{0.5}Mg_{1.125}Ni_{2.375}O₄,D选项错误。

二、不定项选择题

10.BD

提示:原子1的坐标为 $\left\{\frac{1}{2},\frac{1}{2},\frac{1}{2}\right\}$,原子2在晶胞底面的中心,其坐标为 $\left\{\frac{1}{2},\frac{1}{2},0\right\}$;原子3在坐标

系*z*轴所在棱的一半,其坐标为 $\left\{0,0,\frac{1}{2}\right\}$,B、D选项均正确。

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=2*r*;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 $\frac{4\times 56}{(2\sqrt{2})^3\times N_A}=\frac{7\sqrt{2}}{r^3N_A}$,

δ-铁的密度为 $\frac{2\times 56}{(\frac{4\sqrt{3}}{3})^3\times N_A}=\frac{21\sqrt{3}}{4r^3N_A}$,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)3d³4s² 3(2)[TiCl(H₂O)₅]³⁺(3)①氧 ②sp²、sp³ ③c(4)①BD ②0.81*a* 0.5*c* 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]³⁺。

(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(0.69*a*,0.69*a*,*c*)、C(*a*,*a*,*c*),则D原子坐标是(0.19*a*,0.81*a*,0.5*c*);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 $\frac{1}{2}$

$\frac{(56+56+39)\times\frac{1}{2}+(12+14)\times 3}{N_A\times (a\times 10^{-7})^3}$

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)ad d

(2)①sp² σ ②—氯乙烷>—氯乙烯>—氯乙炔Cl参与形成的大π键越多,形成的C—Cl键的键长越短

(3)CsCl CsCl为离子晶体,ICl为分子晶体

(4)电解质 $\frac{N_A\times (504\times 10^{-12})^3}{2}$

提示:(1)F的原子序数为9,其基态原子电子排布式为1s²2s²2p⁵。

1s²2s²2p³3s¹的核外有9个电子,为基态氟原子中2p能级上的1个电子跃迁到3s能级上得到的激发态氟原子,a选项正确。

1s²2s²2p⁴3d¹的核外有10个电子,1s²2s⁴2p⁵的核外有8个电子,均不是氟原子,b、c选项均错误。

1s²2s²2p³3p²的核外有9个电子,为基态氟原子2p能级上的2个电子跃迁到3p能级上得到的激发态氟原子,d选项正确。

同一原子3p能级的能量比3s能级的能量高,因此能量最高的是1s²2s²2p³3p²。

(2)①—氯乙烯的碳采取sp²杂化,因此C的一个sp²杂化轨道与Cl的3p_z轨道形成C—Cl σ键。

②C的杂化轨道中s成分越多,形成的C—Cl键越强,C—Cl键的键长越短。—氯乙烷中碳采取sp³杂化,—氯乙烯中碳采取sp²杂化,—氯乙炔中碳采取sp杂化,sp杂化时s成分最多,sp³杂化时s成分最少,因此三种物质中C—Cl键的键长顺序为—氯乙烷>—氯乙烯>—氯乙炔。同时Cl参与形成的大π键越多,形成的C—Cl键的键长越短,因此三种物质中C—Cl键的键长顺序为—氯乙烷>—氯乙烯>—氯乙炔。

(3)CsICl₂发生非氧化还原反应,说明各元素化合价不变,生成无色晶体和红棕色液体,则无色晶体为CsCl,红棕色液体为ICl,其中,CsCl为离子晶体,熔化时,克服的是离子键;ICl为分子晶体,熔化时,克服的是分子间作用力,因此CsCl的熔点比ICl高。

(4)由题意可知,在电场作用下,Ag⁺不需要克服太大阻力即可发生迁移,因此α-AgI晶体是优良的离子导体,在电池中可作为电解质。每个晶胞中含碘离子的个数为8× $\frac{1}{8}$ +1=2,依据化学式AgI可知,Ag⁺个数也为2,2个AgI所占晶胞的体积V=a³pm³=(504×10⁻¹²)³m³,则N_A个AgI所占晶胞的体积为 $\frac{N_A\times (504\times 10^{-12})^3}{2}$ m³,即为1mol AgI所占晶胞的体积,据此可知,α-AgI晶体的摩尔体积V_m= $\frac{N_A\times (504\times 10^{-12})^3}{2}$ m³/mol。

化学人教

第 19 期参考答案

一、单项选择题

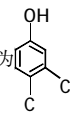
1.C

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。

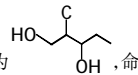
2.B


提示:由聚乳酸的结构简式可知,聚乳酸的分子中含有酯基,B选项错误。

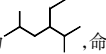
3.C

提示:3,4-二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.D

提示:乙醇与水互溶,不能用作萃取剂,A选项错误。乙酸酯与乙醇互溶,不能用分液法分离,B选项错误。

除去苯甲酸固体中混有的NaCl,采用重结晶法,是因为苯甲酸的溶解度受温度变化影响比较大,而氯化钠的溶解度受温度变化影响较小,C选项错误。

丁醇与乙醚互溶,但二者的沸点相差较大,可用蒸馏法分离,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.A

提示:b分子中与羟基相连的六元环上的碳原子为手性碳原子,A选项正确。

b中含有1个环、1个双键,不饱和度为2,与苯的不饱和度不同,不存在属于芳香族化合物的同分异构体,B选项错误。

c中与苯环直接相连的异丙基具有甲烷的结构特点,则c分子中所有碳原子不可能处于同一平面,C选项错误。

a、b、c均可以发生取代反应,a、b含有碳碳双键,可发生加成反应、加聚反应,c中含有苯环,能发生加成反应,但不能发生加聚反应,D选项错误。

高考版答案页第 5 期

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)₂CClCH₂Cl、CICH₂CClCH₂CH₃、CH₃CH₂CCl₂CH₂CH₃,共有5种。

8.D

提示:样品制成粉末状,可增大样品与浸取液的接触面积,提高浸取率,A选项正确。

步骤(1)为过滤浸取液,需要用到的玻璃仪器有漏斗、玻璃棒、烧杯,B选项正确。

步骤(2)所得的溶液中含有NaNO₃和天然产物。由溶解度曲线可知,较高温度下,NaNO₃和天然产物溶解度有较大的差异,故步骤(3)主要过程有蒸发结晶、趁热过滤,以得到粗产品,C选项正确。

步骤(4)为蒸馏,分离提纯回收甲苯,需要用直形冷凝管,D选项错误。

二、不定项选择题

9.AD

提示:由结构简式可知,利托那韦的分子式为C₃₇H₄₈N₆O₅S₂,A选项错误。

有机化合物中,单键为σ键,双键中含有1个σ键和1个π键,显然该分子中既含有σ键又含有π键,B选项正确。

利托那韦分子中含有的羟基等官能团,具有较强的极性,化学性质比较活泼,C选项正确。

利托那韦分子中含有C、H、O、N、S等元素,不属于芳香烃,D选项错误。

10.C

提示:根据C₈H₈O₈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。

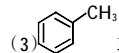

11.B

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)或




(4)羧基、硝基



(5)O₂N——COOH+CH₃CH₂OH $\xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}}$

O₂N——COOCH₂CH₃+H₂O


(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

O₂N——CH₃ O₂N——COOH和乙醇发生酯化反应生成的C为O₂N——COOCH₂CH₃,

O₂N——COOCH₂CH₃发生还原反应生成H₂N——COOCH₂CH₃。

(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(O₂N——CH₃)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)A分子中N(C):N(H)=5:12

(2)C₅H₁₂O₄

(3)羧基


(4)C(CH₃OH)₄

提示:(1)样品燃烧生成0.125mol CO₂和0.15mol H₂O,则N(C):N(H)=0.125:0.3=5:12。

(2)设A的实验式为C₃H₂O_x,则有:C₃H₂O_x·5CO₂可得3.4g A的物质的量为 $\frac{1}{5}\times\frac{2.8\text{L}}{22.4\text{L/mol}}=0.025\text{mol}$,则

M_r(C₃H₂O_x)= $\frac{3.4\text{g}}{0.025\text{mol}}=136$,进一步得x=4,即A的实验式为C₃H₂O₄。

(4)由题给A的相对分子质量知A的分子式为C₃H₂O₄,其核磁共振氢谱中有两个峰,面积比为2:1,则这两种氢的原子个数分别为8、4,红外光谱中有O—H键和C—H键,则可以确定含有4个—OH,且分子结构高度

对称,应为HO—CH₂——CH₂OH。

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