

2018-2019 南开中学高二期中

一、单选题（每小题2分，共40分）

1 下列元素位于 p 区的是（ ）

A. Ti

B. Cu

C. S

D. Na

2 现有四种元素基态原子电子排布式如下：

① $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ；② $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ；③ $1s^2 2s^2 2p^3$ ；④ $1s^2 2s^2 2p^5$ 。则下列有关比较中正确的是（ ）

A. 单电子数：③ > ①

B. 原子半径：④ > ③

C. 电负性：② > ①

D. 最高正化合价：④ > ①

3 下列分子属于手性分子的是（ ）

A. H_2O

B. $\begin{array}{c} CH_3CHCOOH \\ | \\ OH \end{array}$

C. $\begin{array}{c} CH_2OH \\ | \\ CHOH \\ | \\ CH_2OH \end{array}$

D. H_2N-CH_2-COOH

4 下列分子均属于极性分子且中心原子均为 sp^3 杂化的是（ ）

A. CH_4 、 P_4

B. SO_2 、 $CHCl_3$

C. PCl_3 、 SO_3

D. NH_3 、 H_2O

5 下列各物质都属于极性分子的一组是（ ）

A. HF 、 NH_3 、 CO 、 H_2S

B. NO 、 SO_2 、 CCl_4 、 H_2O_2

C. SO_3 、 H_2O 、 N_2 、 SiF_4

D. CO 、 BF_3 、 CS_2 、 PCl_3

6 下列说法中不正确的是（ ）

- ①质子数相同的微粒一定属于同一种元素②共价化合物中不存在离子键
③质子数相同，电子数也相同的两种微粒，不可能是一种分子和一种离子
④电子数相同的微粒不一定是同一种元素⑤非金属元素之间不可能形成离子键
⑥离子键是指阴阳离子间的静电吸引力⑦水受热不容易分解，原因是水分子间存在氢键

A. ②③⑤⑥ B. ①③⑤⑦ C. ①⑤⑥⑦ D. ③④⑤⑥

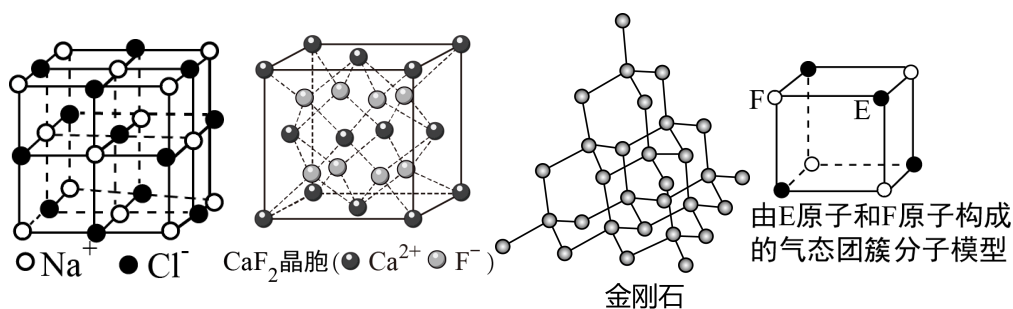
7 下面的排序错误的是 ()

- A. 晶体熔点由低到高： $\text{CF}_4 < \text{CCl}_4 < \text{CBr}_4 < \text{CI}_4$
B. 硬度由大到小：金刚石 > 碳化硅 > 晶体硅
C. 熔点由高到低： $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$
D. 沸点由高到低： $\text{NaF} > \text{NaCl} > \text{NaBr} > \text{NaI}$

8 设 N_A 表示阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是 ()

- A. 1.5 g CH_3^+ 含有的电子数为 N_A
B. 在 $1 \text{ L } 0.1 \text{ mol/L}$ 氯化铝溶液中阳离子总数大于 $0.1 N_A$
C. 60 g SiO_2 和 12 g 金刚石中各含有 $4N_A$ 个 $\text{Si}-\text{O}$ 键和 $4N_A$ 个 $\text{C}-\text{C}$ 键
D. 标准状况下， 11.2 L 四氯化碳中含有的 $\text{C}-\text{Cl}$ 键的个数为 $2N_A$

9 有关晶体的结构如图所示，下列说法中不正确的是 ()



- A. 在 NaCl 晶体中距 Na^+ 最近的 Cl^- 形成正八面体
B. 在 CaF_2 晶体中每个晶胞平均占有 4 个 Ca^{2+}
C. 在金刚石晶体中碳原子与碳碳键的个数比为 1 : 2
D. 该气态团簇分子的分子式为 EF 或 FE

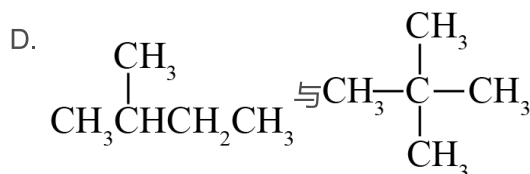
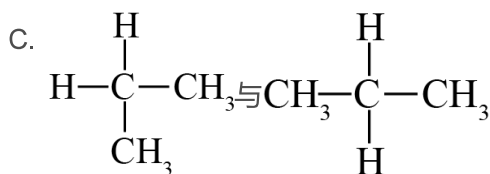
10 在乙烯分子中有 5 个 σ 键、一个 π 键，它们分别是 ()

- A. sp^2 杂化轨道形成 σ 键、未杂化的 2p 轨道形成 π 键
- B. sp^2 杂化轨道形成 π 键、未杂化的 2p 轨道形成 σ 键
- C. C—H 间是 sp^2 杂化轨道形成的 σ 键，C=C 之间是未参加杂化的 2p 轨道形成的 π 键
- D. C=C 间是 sp^2 杂化轨道形成的 σ 键，C—H 之间是未参加杂化的 2p 轨道形成的 π 键

11 下列各组物质中，互称为同分异构体的是 ()

A. 水与冰

B. O_2 与 O_3



12 通过初中和高中有机化合物的学习，你认为下列有关有机化合物的说法中正确的是 ()

- A. 凡是含有碳元素的化合物都是有机化合物
- B. 所有的有机化合物均难溶于水
- C. 易溶于汽油、苯、四氯化碳的物质就是有机化合物
- D. 有机物组成元素较少，但有机物的种类繁多

13 在标准状况下，等体积的下列各烃，分别在足量 O_2 中燃烧，消耗 O_2 最多的是 ()

A. CH_4

B. C_2H_6

C. C_3H_8

D. C_4H_{10}

14 下列分析中正确的是 ()

- A. 含有碳元素的化合物不一定是烃
- B. 正丁烷分子中四个碳原子可能在同一直线上
- C. 常温常压下 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ 呈气态
- D. 烷烃在任何情况下均不与强酸、强碱、氧化剂反应

15 分子式为 $C_5H_{10}Cl_2$ 的有机物，含有两个甲基的同分异构体有 () 种。

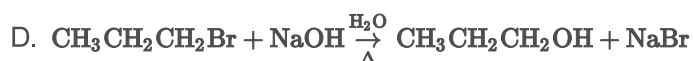
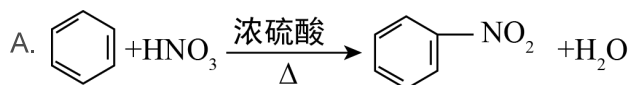
A. 4

B. 6

C. 8

D. 11

16 下列反应中，不属于取代反应的是 ()

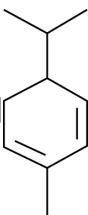


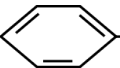
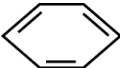
17 有关物质结构、性质的说法中正确的是 ()

① 烃的密度比水的密度小

② C₂H₆、C₄H₁₀、C₆H₁₄ 在常温下均为气体

③ 1 mol 苯最多与 3 mol H₂ 发生加成反应，是因为苯分子含有 3 个碳碳双键

④ 水芹烯 (桂皮中的一种成分) 键线式如图  , 其分子式为 C₁₀H₁₆

⑤  与  互为同系物

⑥ 甲烷与氯气在光照的条件下可以制取纯净的一氯甲烷

⑦ C₅H₁₂ 有三种同分异构体

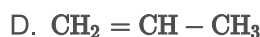
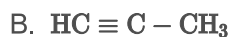
A. ①②⑤

B. ③④⑦

C. ③⑤⑥

D. ①④⑦

18 1 mol 某气态烃最多能与 2 mol HCl 发生加成反应，生成氯代烃，1 mol 该氯代烃最多能与 8 mol 的 Cl₂ 发生取代反应，则该烃可能是 ()



19 已知  (b)、 (c)、 (d) 的分子式均为 C₆H₆，下列说法正确的是 ()

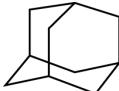
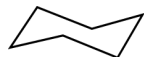
A. b 的同分异构体只有 c 和 d 两种

B. b、c、d 的二氯代物均只有三种

C. b、c、d 均可与酸性高锰酸钾溶液反应

D. b、c、d 中只有 b 的所有原子处于同一平面

20

金刚烷 () 可看成由四个椅式环己烷 () 构成。下列说法正确的是 ()

- A. 金刚烷的分子式为 $C_{10}H_{14}$
- B. 金刚烷的二溴代物有 6 种
- C. 金刚烷能被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化
- D. 金刚烷的同分异构体中有可能存在苯的同系物

二、填空题

21

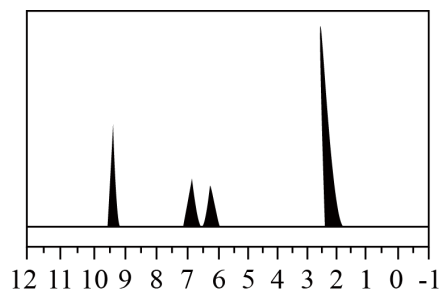
(1) 下列括号内的物质为杂质，将除去下列各组混合物中杂质所需的试剂和除杂的方法（如：蒸馏、洗气、分液、过滤、结晶等等）填写在横线上：

- ① 乙烷 (乙烯) _____。
- ② 乙炔 (硫化氢) _____。
- ③ 溴苯 (溴) _____。
- ④ 乙醇 (水) _____。
- ⑤ $CH_3Cl(HCl)$ _____。

(2) 写出下列反应的化学方程式：

- ① 丙烯制备聚丙烯：_____。
- ② 甲苯与 Cl_2 光照反应生成一氯化物：_____。
- ③ 制备 TNT：_____。
- ④ 2- 甲基 -1, 3- 丁二烯与 Br_2 的 1, 4- 加成反应 _____。

(3) 一个有机物的分子量为 70，红外光谱表征到碳碳双键和 $C=O$ 的存在，核磁共振氢谱如下图：（峰面积比从左到右依次为 1:1:1:3）



④ 写出该有机物的分子式：_____。

② 写出该有机物的所有可能的结构简式：_____。

(4) 核磁共振氢谱是研究有机物结构的有力手段之一。现有某种有机物，通过元素分析得到的数据为 **C : 85.71%**，**H : 14.29%**（质量分数），质谱数据表明它的相对分子质量为 **84**。

① 该化合物的分子式为_____。

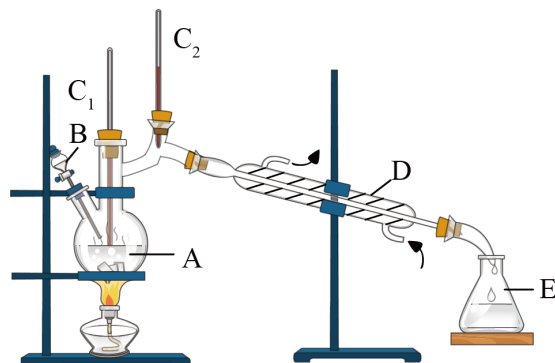
② 已知该物质可能存在多种结构，**A**、**B**、**C** 是其中的三种，请根据下列要求填空：

① **A** 是链状化合物，与氢气加成产物分子中有三个甲基，则 **A** 的可能结构有_____种（不考虑手性异构）。

② **B** 是链状化合物，¹H NMR 谱中只有一个信号，则 **B** 的结构简式为_____。

③ **C** 是环状化合物，¹H NMR 谱中也只有一个信号，则 **C** 的结构简式为_____。

22 正丁醛是一种化工原料。某实验小组利用如下装置合成正丁醛。发生的反应如下：



	沸点/°C	密度/(g·cm ⁻³)	水中溶解性
正丁醇	117.2	0.8109	微溶
正丁醛	75.7	0.8017	微溶

实验步骤如下：将 **12.0 g Na₂Cr₂O₇** 放入 **100 mL** 烧杯中，加 **60 mL** 水溶解，再缓慢加入 **10 mL** 浓硫酸，将所得溶液小心转移至 **B** 中。在 **A** 中加入 **7.4 g** 正丁醇和几粒沸石，加热。当有蒸汽出现时，开始滴加 **B** 中溶液。滴加过程中保持反应温度为 **90 – 95°C**，在 **E** 中收集 **90°C** 以下的馏分。将馏出物倒入分液漏斗中，分去水层，有机层干燥后蒸馏，收集 **75.7°C** 馏分，产量 **3.6 g**。

请回答下列问题：

- (1) 实验中，能否将 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液加到浓硫酸中，说明理由：_____。
- (2) 加入沸石的作用是_____。若加热后发现未加沸石，应采取的正确方法是_____。
- (3) 上述装置图中，B 仪器的名称是_____，D 仪器的名称是_____。
- (4) 分液漏斗使用前必须进行的操作是_____（填正确的答案标号）。
A. 润湿 B. 干燥 C. 检漏 D. 标定
- (5) 将正丁醛粗产品置于分液漏斗中分层时，水在_____层。（填“上”或“下”）
- (6) 反应温度应保持在 $90 - 95^\circ\text{C}$ ，其原因是_____。
- (7) 本实验中，正丁醛的产率为_____ %。（产率 = 实际产量/理论产量）

23

已知 A、B、C、D、E 五种元素的原子序数依次增大，A 元素位于周期表的 s 区，其原子中电子层数等于未成对电子数；B 的基态原子中电子占据三种能量不同的能级，且每种能级中的电子总数相同；D 原子的核外成对电子数是未成对电子数的 3 倍；A、B、D 三种元素组成的一种化合物 M 是新装修居室中常含有的一种有害气体；A、B 两种元素组成的原子个数之比为 1:1 的化合物 N 是常见的有机溶剂；E 有“生物金属”之称， E^{4+} 和氙原子的核外电子排布相同。

- (1) E 的基态原子的价层电子排布图为_____。
- (2) B、C、D 三种元素的简单氢化物的沸点高低顺序为_____（用化学式表示，下同）。
- (3) 化合物 M 是同类物质中为数不多的气体，且分子中所有原子共平面，则 M 中 σ 键和 π 键的个数比为_____，B 原子的杂化类型为_____，M 能易溶于水的原因是_____。
- (4) E 的一种氧化物 Q，其晶胞结构如图 1 所示，则 Q 的化学式为_____。

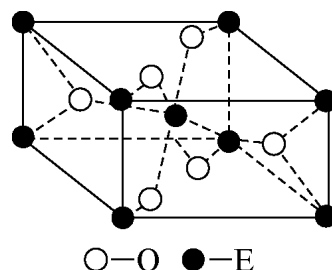


图1

- (5) 电镀厂排放的废水中常含有剧毒的 BC^- ，可在 Q 的催化下，先用 NaClO 将 BC^- 氧化成 BCD^- ，然后在酸性条件下 BCD^- 可以继续被 NaClO 氧化成 C_2 和 BD_2 。
① 写出 BC^- 的电子式是_____；判断 BCD^- 的空间构型为_____。

② 上述反应中后一步反应的离子方程式为 _____。

- (6) E 内部原子的堆积方式与铜相同，都是面心立方堆积方式，如图 2 所示，则 E 晶胞中 E 的配位数为 _____，若 E 原子的半径为 $r \text{ cm}$ ，阿伏加德罗常数的值为 N_A ，E 原子的摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，则该晶胞的密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (结果化简)。

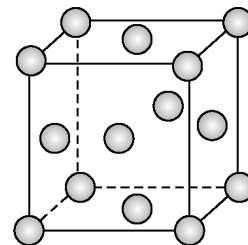


图2