

2019年普通高等学校招生全国统一考试

化学

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量：H1 C12 N14 O16 Na23 Mg24 S32 Cl35.5 Mn55

一、选择题：本题共6小题，每小题2分，共12分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 某试剂瓶标签上安全标志如图，该试剂是



- A. 氨水 B. 乙酸 C. 氢氧化钠 D. 硝酸

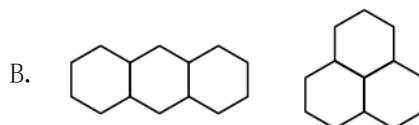
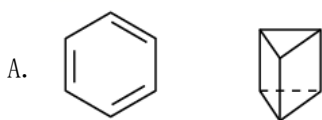
2. 我国古代典籍中有“石胆……浅碧色，烧之变白色者真”的记载，其中石胆是指

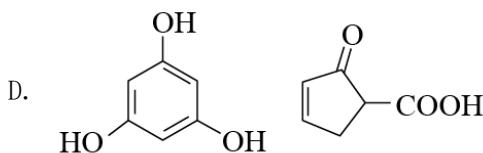
- A. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ B. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
C. $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ D. $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

3. 反应 $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \Delta H > 0$ ，在一定条件下于密闭容器中达到平衡。下列各项措施中，不能提高乙烷平衡转化率的是

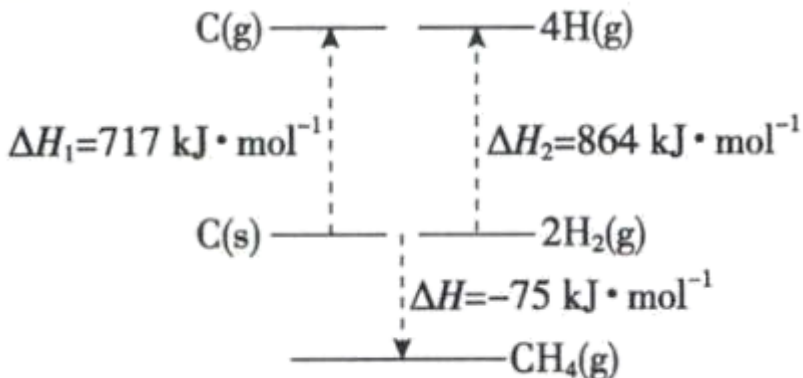
- A. 增大容器容积 B. 升高反应温度
C. 分离出部分氢气 D. 等容下通入惰性气体

4. 下列各组化合物中不互为同分异构体的是





5. 根据图中的能量关系，可求得C—H的键能为



- A. $414\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ B. $377\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ C. $235\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ D. $197\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

6. 实验室通过称量 $\text{MgSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 样品受热脱水前后的质量来测定 x 值，下列情况会导致测定值偏低的是

- A. 实验前试样未经干燥 B. 试样中含有少量碳酸氢铵
C. 试样中含有少量氯化钠 D. 加热过程中有试样迸溅出来

二、选择题：本题共 6 小题，每小题 4 分，共 24 分。每小题有一个或两个选项符合题意，若正确答案只包括一个选项，多选得 0 分；若正确答案包括两个选项，只选一个且正确得 2 分，选两个且都正确得 4 分，但只要选错一个就得 0 分。

7. 今年是门捷列夫发现元素周期律 150 周年，联合国将 2019 年定为“国际化学元素周期表年”。下列有关化学元素周期表的说法正确的是

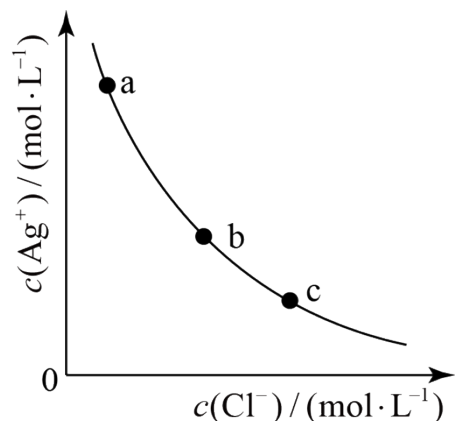
- A. 元素周期表共有 18 列
B. VIIA 族元素的非金属性自上而下依次减弱
C. 主族元素均呈现与其族数相同的最高化合价
D. 第二周期主族元素的原子半径自左向右依次增大

8. 微型银-锌电池可用作电子仪器的电源，其电极分别是 $\text{Ag}/\text{Ag}_2\text{O}$ 和 Zn ，电解质为 KOH 溶液，电池总反应为 $\text{Ag}_2\text{O} + \text{Zn} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Ag} + \text{Zn}(\text{OH})_2$ ，下列说法正确的是

- A. 电池工作过程中， KOH 溶液浓度降低
B. 电池工作过程中，电解液中 OH^- 向负极迁移
C. 负极发生反应 $\text{Zn} + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{Zn}(\text{OH})_2$

D. 正极发生反应 $\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = 2\text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$

9. 一定温度下, $\text{AgCl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ 体系中, $c(\text{Ag}^+)$ 和 $c(\text{Cl}^-)$ 的关系如图所示。下列说法正确的是



- A. a、b、c 三点对应的 K_{sp} 相等
- B. AgCl 在 c 点的溶解度比 b 点的大
- C. AgCl 溶于水形成的饱和溶液中, $c(\text{Ag}^+) = c(\text{Cl}^-)$
- D. b 点的溶液中加入 AgNO_3 固体, $c(\text{Ag}^+)$ 沿曲线向 c 点方向变化

10. 下列说法正确的是

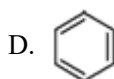
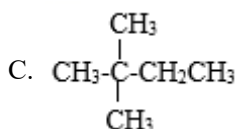
- A. MgO 和 Al_2O_3 都属于两性氧化物
- B. 悬浊液和乳浊液的分散质均为液态
- C. Fe_3O_4 和 Pb_3O_4 中的金属都呈现两种价态
- D. 葡萄糖溶液和淀粉溶液都具有丁达尔效应

11. 能正确表示下列反应的离子方程式为

- A. 向 FeBr_2 溶液中通入过量 Cl_2 : $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
- B. 向碳酸钠溶液中通入少量 CO_2 : $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCO}_3^-$
- C. 向碘化钾溶液中加入少量双氧水: $3\text{H}_2\text{O}_2 + \text{I}^- = \text{IO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$
- D. 向硫化钠溶液中通入过量 SO_2 : $2\text{S}^{2-} + 5\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{S} \downarrow + 4\text{HSO}_3^-$

12. 下列化合物中, 既能发生取代反应又能发生加成反应的有

- A. $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$
- B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$



三、非选择题: 共 4 分。每个试题考生都必须作答。

13. 自门捷列夫发现元素周期律以来, 人类对自然的认识程度逐步加深, 元素周期表中的成员数目不断增加。回答下列问题:

(1) 2016 年 IUPAC 确认了四种新元素, 其中一种为 Mc , 中文名为“**镆**”。元素 Mc 可由反应: ${}^{243}_{95}\text{Am} +$

${}^{41}_{20}\text{Ca} = {}^{281}_{115}\text{Mc} + 3 {}^1_0\text{n}$ 得到。该元素的质子数为_____， ${}^{287}\text{Mc}$ 与 ${}^{288}\text{Mc}$ 互为_____。

(2) Mc 位于元素周期表中第 VA 族，同族元素 N 的一种氢化物为 NH_2NH_2 ，写出该化合物分子的电子式_____。该分子内存在的共价键类型有_____。

(3) 该族中的另一元素 P 能呈现多种化合价，其中 +3 价氧化物的分子式为_____，+5 价简单含氧酸的分子式为_____。

14. 由 γ -羟基丁酸生成 γ -丁内酯的反应如下： $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{H}^+} \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$

在 298K 下， γ -羟基丁酸水溶液的初始浓度为 $0.180\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，测得 γ -丁内酯的浓度随时间变化的数据如表所示。回答下列问题：

t/min	21	50	80	100	120	160	220	∞
$c/(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	0.024	0.050	0.071	0.081	0.090	0.104	0.116	0.132

(1) 该反应在 50~80min 内的平均反应速率为_____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

(2) 120min 时 γ -羟基丁酸的转化率为_____。

(3) 298K 时该反应的平衡常数 $K =$ _____。

(4) 为提高 γ -羟基丁酸的平衡转化率，除适当控制反应温度外，还可采取的措施是_____。

15. 无机酸有机酯在生产中具有广泛的应用，回答下列问题：

(1) 硫酸氢乙酯($\text{HO}-\text{S}(\text{O})_2-\text{OC}_2\text{H}_5$)可看作是硫酸与乙醇形成的单酯，工业上常通乙烯与浓硫酸反应制得，该反

应的化学方程式为_____，反应类型为_____，写出硫酸与乙醇形成的双酯—硫酸二乙酯

($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_4\text{S}$)的结构简式_____。

(2) 磷酸三丁酯常作为稀土元素富集时的萃取剂，工业上常用正丁醇与三氯氧磷($\text{O}=\text{P}(\text{Cl})_2$)反应来制备，该反

应的化学方程式为_____，反应类型为_____。写出正丁醇的任意一个醇类同分异构体的结构简式_____。

16. 连二亚硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$)，俗称保险粉，易溶于水，常用于印染、纸张漂白等。回答下列问题：

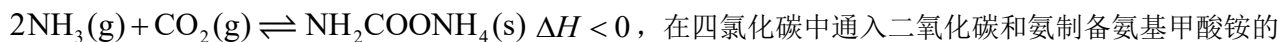
(1) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 中 S 的化合价为_____。

(2) 向锌粉的悬浮液中通入 SO_2 ，制备 ZnS_2O_4 ，生成 $1\text{mol ZnS}_2\text{O}_4$ ，反应中转移的电子数为_____ mol；向

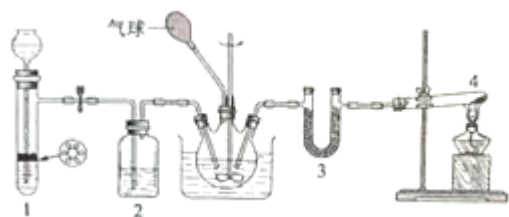
ZnS₂O₄ 溶液中加入适量 Na₂CO₃，生成 Na₂S₂O₄ 并有沉淀产生，该反应的化学方程式为_____

(3) Li-SO₂ 电池具有高输出功率的优点。其正极为可吸附 SO₂ 的多孔碳电极，负极为金属锂，电解液为溶解有 LiBr 的碳酸丙烯酯-乙腈溶液。电池放电时，正极上发生的电极反应为 2SO₂ + 2e⁻ = S₂O₄²⁻，电池总反应式为_____。该电池不可用水替代混合有机溶剂，其原因是_____。

17. 干燥的二氧化碳和氨气反应可生成氨基甲酸铵固体，化学方程式为：



在四氯化碳中通入二氧化碳和氨制备氨基甲酸铵的实验装置如下图所示，回答下列问题：



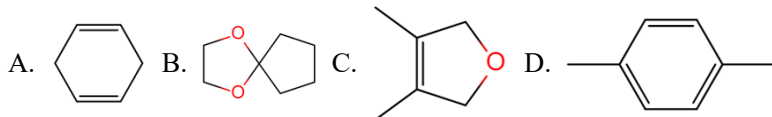
(1) 装置 1 用来制备二氧化碳气体：将块状石灰石放置在试管中的带孔塑料板上，漏斗中所加试剂为_____；装置 2 中所加试剂为_____；

(2) 装置 4 中试剂为固体 NH₄Cl 和 Ca(OH)₂，发生反应的化学方程式为_____；试管口不能向上倾斜的原因是_____。装置 3 中试剂为 KOH，其作用为_____。

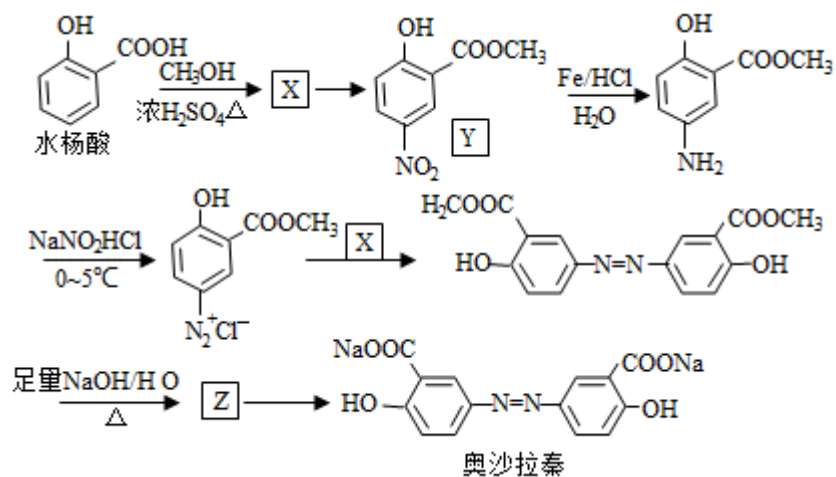
(3) 反应时三颈瓶需用冷水浴冷却，其目的是_____。

四、选考题：共 20 分，请考生从第 18、19 题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。第 18、19 题的第 I 题为选择题，在给出的四个选项中，有两个选项是符合题目要求的，请将符合题目要求的选项标号填在答题卡相应位置；第 II 题为非选择题，请在答题卡相应位置作答并写明小题号。

18. 18- I 分子中只有两种不同化学环境的氢，且数目比为 3:2 的化合物 ()



II 奥沙拉秦是曾用于治疗急、慢性溃疡性结肠炎的药物，其由水杨酸为起始物的合成路线如下：



回答下列问题：

(1) X 的结构简式为_____；由水杨酸制备 X 的反应类型为_____。

(2) 由 X 制备 Y 的反应试剂为_____。

(3) 工业上常采用廉价的 CO_2 ，与 Z 反应制备奥沙拉秦，通入的 CO_2 与 Z 的物质的量之比至少应为_____。

(4) 奥沙拉秦的分子式为_____，其核磁共振氢谱为_____组峰，峰面积比为_____。

(5) 若将奥沙拉秦用 HCl 酸化后，分子中含氧官能团的名称为_____。

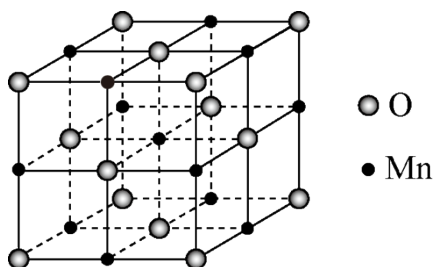
(6) W 是水杨酸的同分异构体，可以发生银镜反应；W 经碱催化水解后再酸化可以得到对苯二酚。W 的结构简式为_____。

19. I. 下列各组物质性质的比较，结论正确的是 ()

A. 分子的极性： $\text{BCl}_3 < \text{NCl}_3$ B. 物质的硬度： $\text{NaI} < \text{NaF}$

C. 物质的沸点： $\text{HF} < \text{HCl}$ D. 在 CS_2 中的溶解度： $\text{CCl}_4 < \text{H}_2\text{O}$

II. 锰单质及其化合物应用十分广泛。回答下列问题：



(1) Mn 位于元素周期表中第四周期_____族，基态 Mn 原子核外未成对电子有_____个。

(2) MnCl_2 可与 NH_3 反应生成 $[\text{Mn}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ ，新生成的化学键为_____键。 NH_3 分子的空间构型为_____，其中 N 原子的杂化轨道类型为_____。

(3)金属锰有多种晶型，其中 $\delta\text{-Mn}$ 的结构为体心立方堆积，晶胞参数为 a pm， $\delta\text{-Mn}$ 中锰的原子半径为 _____pm。已知阿伏加德罗常数的值为 N_A ， $\delta\text{-Mn}$ 的理论密度 $\rho =$ _____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。(列出计算式)

(4)已知锰的某种氧化物的晶胞如图所示，其中锰离子的化合价为____，其配位数为_____。

