

2017 年中华人民共和国普通高等学校
联合招收华侨、港澳地区、台湾省学生入学考试

化 学

可能用到的原子量: H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 Cl 35.5 K 39 Ca 40 Mn 55 Fe 56 Cu 64
I 127 Pb 207

一、选择题: 本题共 18 小题, 每小题 3 分, 共 54 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. 著名化学家门捷列夫的突出贡献是 【 】

- A. 提出分子学说 B. 发现元素周期律
C. 提出化学元素概念 D. 发现质量守恒定律

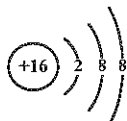
2. 下列有关 PM2.5 说法错误的是 【 】

- A. 是指大气中粒径小于 2.5 μm 的颗粒物
B. 可吸入肺中, 危害人体健康
C. 包括各种微小固体
D. 是指一种化学物质

3. N_A 表示阿伏伽德罗常数的值, 下列说法正确的是 【 】


- A. 含 4mol Si-O 键的石英晶体中, 氧原子的数目为 $2N_A$
B. 100ml 4mol/L 的硫酸与足量锌反应, 转移电子数为 $0.4N_A$
C. 2L 1mol/L 的盐酸中所含氯化氢分子数为 $2N_A$
D. 常温常压下, 2.24L CO 和 CO_2 混合气体中含有的氧原子数为 $0.1N_A$

4. 下列有关化学用语使用正确的是 【 】

A. 硫原子的结构示意图: 

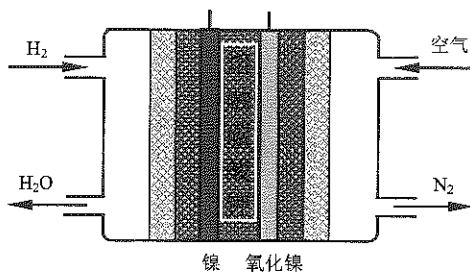
B. 溴化铵的电子式: $\left[\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{N} : \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} \end{array} \right]^+ \text{Br}^-$

C. 原子核内有 16 个中子的磷原子: ${}_{15}^{31}\text{P}$

D. 间甲基苯酚的结构简式: 

5. 下列有机物分子中所有原子都处于同一平面的是 【 】
- A. 溴苯 B. 对二甲苯 C. 环己烷 D. 丙烯
6. 下列叙述正确的是 【 】
- A. I A 族元素的金属性均比 II A 族元素的金属性强
- B. 同周期主族元素的简单离子均具有相同的电子层结构
- C. N、P、As 的氢化物的沸点依次升高
- D. Na、Mg、Al 最高价氧化物水化物的碱性依次减弱
7. 下列各组物质中完全燃烧所得 CO_2 和 H_2O 的物质的量之比相同的是 【 】
- A. 丙烯、丁二烯 B. 乙二醇、乙醚 C. 苯、甲苯 D. 乙酸、葡萄糖
8. 除去 MgCl_2 溶液中少量 Fe^{3+} 的步骤是，先在加热搅拌下加入试剂 X，过滤后再加入适量盐酸。所加试剂 X 是 【 】
- A. 氨水 B. 氢氧化钠 C. 碳酸钠 D. 碳酸镁
9. 短周期元素 X、Y、Z 的原子序数之和是 20，且 Y^{2-} 与 Z^+ 核外电子层的结构相同。下列化合物中同时存在非极性共价键和离子键的是 【 】
- A. Z_2Y B. X_2Y_2 C. Z_2Y_2 D. ZYX
10. 放射性同位素，其放射性原子衰变至原来一半数量所需的时间称作半衰期。 ^{203}Hg 可用于医疗肾脏扫描，其半衰期约为 46 天。某医院购得 0.200mg 的 $^{203}\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 试样，放置 184 天后未发生衰变的试样质量约为 (mg) 【 】
- A. 0.0125 B. 0.0250 C. 0.0500 D. 0.1000

11. 下图所示是一种以熔融碳酸钾作为电解质的燃料电池，下列有关该电池的叙述错误的是 【 】



- A. 正极反应为: $\text{CO}_2 + 1/2\text{O}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-}$
- B. 电池总反应为: $\text{H}_2 + 1/2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- C. 负极反应为: $\text{H}_2 - 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}^+$
- D. 该电池需在高温下运行

12. 下列各组物质气化或熔化时, 所克服微粒间的作用力, 属同种类型的是 【 】

- A. 单质碘和干冰的升华
B. 二氧化硅和氧化镁的熔化
C. 氯化钾和金属铜的熔化
D. 乙醇和四氯化碳的蒸发

13. 下述实验能达到预期目的是 【 】

选项	实验内容	实验目的
A.	将 SO ₂ 通入酸性 KMnO ₄ 溶液中	证明 SO ₂ 具有漂白性
B.	往海带灰的浸泡液中加入过量氯水	保证 I ⁻ 完全氧化为 I ₂
C.	将铜片与浓硝酸反应生成的气体, 收集后用冰水冷却降温	研究温度对化学平衡的影响
D.	向两只试管中加入相同体积不同浓度的 H ₂ O ₂ 溶液, 再向其中一支试管加入少量 MnO ₂ 固体	研究催化剂对 H ₂ O ₂ 分解速率的影响

14. 已知氧化还原反应: $2\text{Cu}(\text{IO}_3)_2 + 24\text{KI} + 12\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{CuI}\downarrow + 13\text{I}_2\downarrow + 12\text{K}_2\text{SO}_4 + 12\text{H}_2\text{O}$, 1mol 氧化剂在反应中得到电子为 【 】

- A. 10mol B. 11mol C. 12mol D. 13mol

15. 能正确表示下列化学反应的离子方程式是 【 】

- A. NH₄HSO₄ 溶液中加入少量的 Ba(OH)₂ 溶液: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4\downarrow$
B. 用稀硝酸洗涤试管内壁的银镜: $3\text{Ag} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons 3\text{Ag}^+ + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
C. 氢氧化镁溶于稀盐酸: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$
D. 碳酸钙与甲酸溶液反应: $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

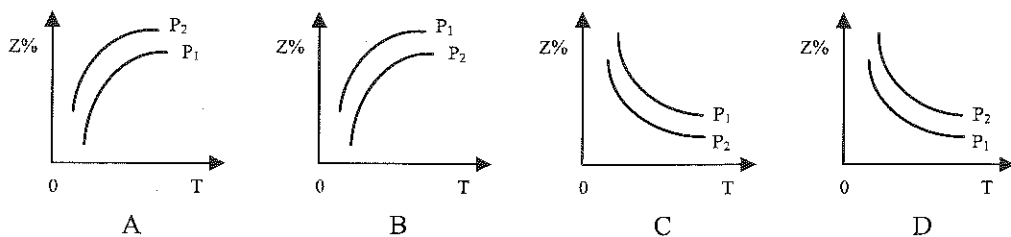
16. 将 pH=3 的盐酸和 pH=11 的氨水等体积混合后, 溶液中离子浓度关系正确的是 【 】

- A. $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
B. $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
C. $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
D. $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

17. 下列化合物中, 与丁烯具有相同的碳、氢质量分数, 但不为同系物的是 【 】

- A. 丁烷 B. 环戊烷 C. 1-戊烯 D. 异戊烷

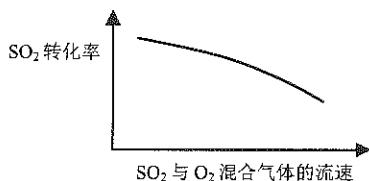
18. 反应 $X_{(g)} + 3Y_{(g)} \rightleftharpoons 2Z_{(g)}$; $\Delta H < 0$, 在不同压强 $P_1 > P_2$ 下, 平衡时混合气体中 Z 的体积分数与温度的关系图为



二、根据要求解答 19~25 题, 将答案写在答题卡相应位置上。

19. (15 分) 硫单质及化合物性质丰富, 应用广泛。回答下列问题:

- (1) H_2S 的沸点比水_____ (填“高”或“低”), 原因是_____, S 的熔点比 SO_3 的高, 说明固体硫中_____原子分子 (填“存在”或“不存在”);
- (2) SO_2 在催化剂存在下与 O_2 反应生成 SO_3 , SO_2 与 O_2 混合气体的流速与 SO_2 的转化率的关系如图所示, 呈现这种曲线变化的原因是_____;



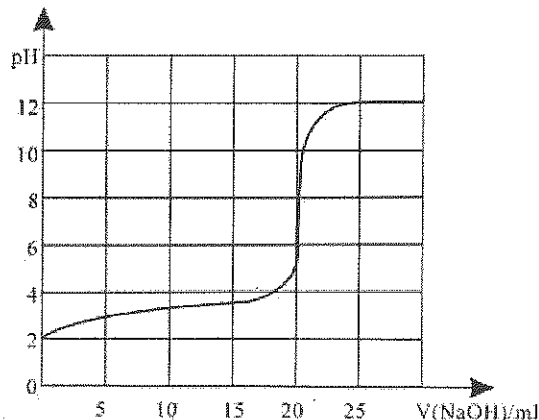
- (3) 氢硫酸为二元弱酸, 其酸度主要由第一步电离决定的。其溶液中浓度最接近的物种是_____ (填选项前字母);
- A. H_2S 和 H^+ B. H^+ 和 HS^- C. H^+ 和 S^{2-} D. HS^- 和 S^{2-}
- (4) 常温常压下, 3.40g H_2S 在空气中充分燃烧生成 $H_2O(l)$ 和 SO_2 , 放热 60.32kJ。该反应的热化学方程式为_____;
- (5) 含硫煤炭在燃烧过程中会向大气中释放_____, 对环境造成严重危害。故常在煤炭燃烧时掺入少量石灰石以脱硫。高温下脱硫原理为 (写化学方程式) _____。

20. (15 分) HNO_2 为一元弱酸, 20.00ml 的此弱酸溶液用 0.1000mol/L NaOH 滴定, 滴定过程中, 溶液的 pH 随 NaOH 溶液体积的变化如下图所示, 回答下列问题:

(1) HNO_2 电离常数表达式为_____;

从滴定曲线可得出此 HNO_2 溶液的浓度为_____;

由此可以计算出 HNO_2 的电离常数最接近_____。



A. 10^{-3} B. 10^{-4} C. 10^{-5} D. 10^{-6}

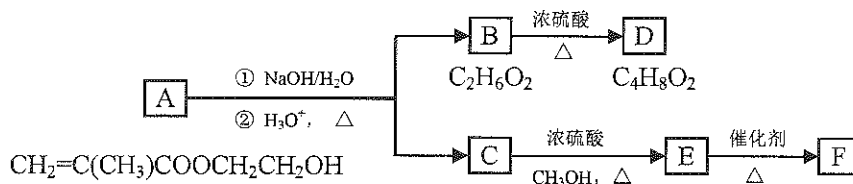
(2) 一些指示剂的性质如下表所示, 则在此滴定中可选用的指示剂为_____ , 滴定终点的颜色变化为_____ ;

指示剂	变色范围	酸性	碱性
甲基橙	3.1~4.4	红色	黄色
甲基红	4.4~6.2	红色	黄色
酚酞	8.0~10.0	无色	红色

(3) 在上述滴定过程中, 当 $\text{pH}=5$ 时, 溶液中所有离子的浓度由大到小排列的顺序是_____ ;

(4) 已知: $K_a(\text{HClO})=2.90 \times 10^{-8}$, $K_a(\text{HClO}_2)=1.15 \times 10^{-2}$, 则浓度均为 0.01 mol/L 的 NaClO 、 NaClO_2 、 NaNO_2 的溶液的 pH 由大到小的顺序为_____。

21. (16分) 有机化合物 A~F 的转化关系如下图所示。D 为环状化合物, 只含一种化学环境的氢, F 为可用于制备有机玻璃高聚物。回答下列问题:



回答下列问题:

- (1) A 分子中含有的官能团的名称是_____ ;
- (2) B、D 的结构简式依次为_____ , _____ ;
- (3) 由 C 生成 E 的化学方程式为_____ ,
反应类型是_____ , E 的化学名称是_____ ;
- (4) F 的结构简式为_____ ;
- (5) 写出与 C 具有相同含氧官能团的 C 的所有同分异构体的结构简式 (不含立体异构):
_____。

22. (15分) 常温下 A 是具有刺激性气味的无色气体, 它能使热的 CuO 还原, 生成物中含有两种单质, 其中一种为气体 B (空气的主要成分)。液态 A 和金属钠反应能生成固体 C 和可燃性气体 D, C 可看作是 A 分子中的一个原子被钠所替代。A 与 Cl_2 经多步反应最后得到液体 E, 其分子的空间结构与 A 的相似。回答下列问题:

- (1) A 与 CuO 反应的化学方程式为_____ ;
- (2) B 分子比较稳定的原因是_____ , C 的

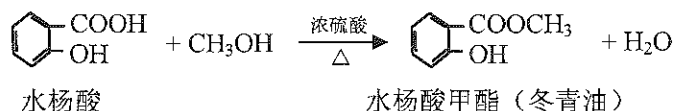
电子式为_____，其晶体类型为_____；

(3) E 分子中的化学键为_____共价键（填“极性”或“非极性”），E 分子的空间结构为_____，E 和水反应后生成 A 和一种弱酸，该弱酸的分子式为_____；

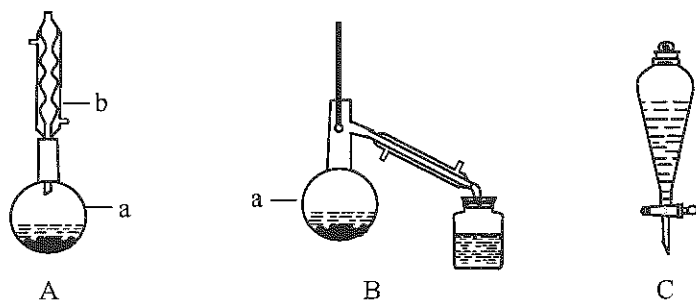
(4) 在催化剂作用下，A 与空气反应的化学方程式为_____。

23. (15 分) 水杨酸甲酯可从冬青植物中提取，俗称冬青油，常作为香料用于食品、牙膏和化妆品中。它的一种化学合成方法、使用的主要仪器及实验操作如下：

(i) 反应方程式



(ii) 主要仪器和装置



(iii) 主要化合物物理性质

化合物	状态	密度/(g·cm ⁻³)	溶解性
水杨酸	白色固体	1.18	微溶于水，溶于甲醇
冬青油	无色液体	1.54	微溶于水，溶于甲醇
甲醇	无色液体	0.79	溶于水

(iv) 操作步骤

- ①向干净的 a 中，加入水杨酸 6.9g，甲醇 30ml，缓缓加入 2ml 浓 H₂SO₄，使反应物混合均匀，加入沸石，安装好 b；
- ②加热 a 中液体沸腾，维持 1.5h，冷却后，将 a 连接成如图 B 装置，再加入沸石，加热蒸出未反应的甲醇；
- ③冷却后，向 a 中加入 20ml 水，转入 C 中，分去水后，依次用水、10%碳酸氢钠溶液洗涤，再用水洗至中性；
- ④粗产品用无水 MgSO₄ 干燥后，滤除干燥剂，减压蒸馏得到产品。

回答下列问题：

- (1) b 的名称为_____；
- (2) 操作①中加入沸石的目的是_____，操作②中再加入沸石的原因是_____；

- (3) 在操作步骤②中, 将甲醇蒸出的原因是_____;
- (4) 使用 10%碳酸氢钠水溶液洗涤产品的目的是_____;
- (5) 使用 C 进行③操作时, 应注意及时_____, 以确保实验顺利进行;
- (6) 实验中使用过量甲醇的原因是_____;
- (7) 操作时如不小心将浓 H_2SO_4 滴在皮肤上, 处理的方法是_____。

24. (10 分) 某液体化合物 X_2Y_4 , 常用做火箭燃料。16g X_2Y_4 与一定量的 O_2 在密闭容器中恰好完全燃烧, 反应的化学方程式为: $\text{X}_2\text{Y}_4(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{X}_2(\text{g}) + 2\text{Y}_2\text{O}(\text{l})$ 。冷却至标准状况下, 气态生成物的体积为 11.2L, 其密度为 1.25g/L。

- (1) 列式计算 X_2 的分子量, 并推断 Y 元素的名称;
- (2) 若反应生成 0.1mol X_2 , 则转移电子为_____ mol。

25. (10 分) 取 PbO 和 PbO_2 混合物 0.685g, 用适量的稀草酸 (二元酸 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 溶液处理, 将其中的 PbO_2 还原为 Pb^{2+} , 再用氨水中和, 得到草酸铅沉淀; 将过滤并洗涤的沉淀溶于酸后, 用 0.04000mol/L KMnO_4 溶液滴定到终点消耗 30.00ml 滴定液。列式计算该样品中 PbO 和 PbO_2 的质量分数。

