

## 海南省 2021 年普通高中学业水平选择性考试

### 化学

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 2 分，共 16 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。

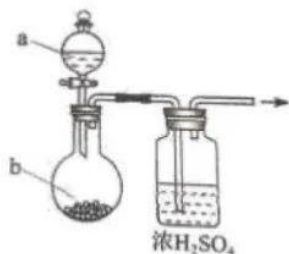
1. 2020 年 9 月 22 日，中国向全世界宣布，努力争取 2060 年前实现碳中和。下列措施不利于大气中  $\text{CO}_2$  减少的是

- A. 用氨水捕集废气中的  $\text{CO}_2$ ，将其转化为氮肥
- B. 大力推广使用风能、水能、氢能等清洁能源
- C. 大力推广使用干冰实现人工增雨，缓解旱情
- D. 通过植树造林，利用光合作用吸收大气中的  $\text{CO}_2$

2. 元末陶宗仪《辍耕录》中记载：“杭人削松木为小片，其薄为纸，熔硫磺涂木片顶端分许，名曰发烛……，盖以发火及代灯烛用也。”下列有关说法错误的是

- A. 将松木削薄为纸片状有助于发火和燃烧
- B. “发烛”发火和燃烧利用了物质的可燃性
- C. “发烛”发火和燃烧伴随不同形式的能量转化
- D. 硫磺是“发烛”发火和燃烧反应的催化剂

3. 用如图装置制取干燥的气体(a、b 表示加入的试剂)，能实现的是



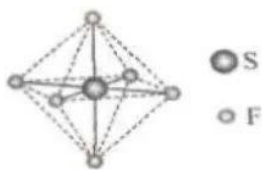
选项	气体	a	b
A	$\text{H}_2\text{S}$	稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{FeS}$
B	$\text{O}_2$	$\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液	$\text{MnO}_2$
C	$\text{NO}_2$	浓 $\text{HNO}_3$	铁片

D	NH <sub>3</sub>	浓氨水	CaO
---	-----------------	-----	-----

4. 生活中处处有化学。下列说法错误的是

- A. 天然橡胶的主要成分是聚苯乙烯  
B. 天然气的主要成分是甲烷  
C. 乙烯可用作水果催熟剂  
D. 苯酚可用作消毒剂

5. SF<sub>6</sub>可用作高压发电系统的绝缘气体，分子呈正八面体结构，如图所示。有关 SF<sub>6</sub>的说法正确的是



- A. 是非极性分子  
B. 键角 ∠FSF 都等于 90°  
C. S 与 F 之间共用电子对偏向 S  
D. S 原子满足 8 电子稳定结构

6. 一次性鉴别等浓度的 KNO<sub>3</sub>、NH<sub>4</sub>Cl、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 三种溶液，下列方法不可行的是

- A. 测定 pH  
B. 焰色试验  
C. 滴加 AlCl<sub>3</sub> 溶液  
D. 滴加饱和 Ca(OH)<sub>2</sub> 溶液，微热

7. N<sub>A</sub> 代表阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 0.1 mol <sup>27</sup>Al<sup>3+</sup> 中含有的电子数为 1.3 N<sub>A</sub>  
B. 3.9 g Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 中含有的共价键的数目为 0.1 N<sub>A</sub>  
C. 0.1 mol 肼(H<sub>2</sub>N-NH<sub>2</sub>) 含有的孤电子对数为 0.2 N<sub>A</sub>  
D. CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>  $\xrightarrow{\text{催化剂}}$  CH<sub>3</sub>CH<sub>3</sub>，生成 1 mol 乙烷时断裂的共价键总数为 N<sub>A</sub>

8. 制备水煤气的反应 C(s)+H<sub>2</sub>O(g) ⇌ H<sub>2</sub>(g)+CO(g) ΔH>0，下列说法正确的是

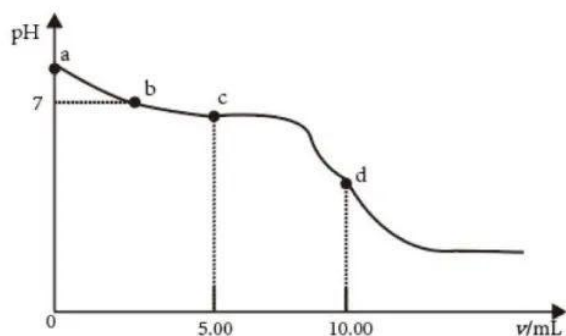
- A. 该反应 ΔS<0  
B. 升高温度，反应速率增大  
C. 恒温下，增大总压，H<sub>2</sub>O(g)的平衡转化率不变  
D. 恒温恒压下，加入催化剂，平衡常数增大

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。

9. 液氨中存在平衡：2NH<sub>3</sub> ⇌ NH<sub>4</sub><sup>+</sup>+NH<sub>2</sub><sup>-</sup>。如图所示为电解池装置，以 KNH<sub>2</sub> 的液氨溶液为电解液，电解过程中 a、b 两个惰性电极上都有气泡产生。下列有关说法正确的是



13. 25°C时, 向10.00 mL 0.1000 mol·L<sup>-1</sup>的NaHCO<sub>3</sub>溶液中滴加0.1000 mol·L<sup>-1</sup>的盐酸, 溶液的pH随加入的盐酸的体积V变化如图所示。下列有关说法正确的是



- A. a点, 溶液pH>7是由于HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>水解程度大于电离程度  
 B. b点,  $c(\text{Na}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + c(\text{Cl}^-)$   
 C. c点, 溶液中的H<sup>+</sup>主要来自HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>的电离  
 D. d点,  $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) = 0.1000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

14. 依据下列实验和现象, 得出结论正确的是

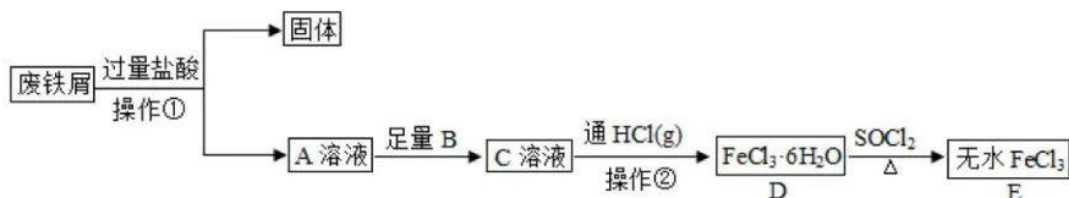
选项	实验	现象	结论
A	点燃无色气体X, 将生成的气体通入澄清石灰水	澄清石灰水先浑浊后澄清	X为CO
B	25°C时, 向无色的Y溶液中滴加1~2滴酚酞试液	溶液仍为无色	Y溶液的pH < 7
C	在淀粉和I <sub>2</sub> 的混合溶液中滴加KSCN溶液 [已知: (SCN) <sub>2</sub> 、SCN <sup>-</sup> 分别与卤素单质、卤素离子性质相似]	溶液仍为蓝色	氧化性: (SCN) <sub>2</sub> < I <sub>2</sub>
D	在稀H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 中加入少量Cu <sub>2</sub> O(s)	溶液由无色变为蓝色并有红色固体生成	反应中Cu <sub>2</sub> O既作氧化剂又作还原剂

三、非选择题: 共5题, 60分。

15. (10分) 无水FeCl<sub>3</sub>常作为芳烃氯代反应的催化剂。某研究小组设计了如下流程, 以废

铁屑(含有少量碳和SiO<sub>2</sub>杂质)为原料制备无水FeCl<sub>3</sub>(s)。

已知: 氯化亚砷( $\text{Cl}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{S}}-\text{Cl}$ )熔点-101°C, 沸点76°C, 易水解。



回答问题:

(1) 操作①是过滤, 用到的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒和\_\_\_\_\_。

(2) 为避免引入新的杂质, 试剂B可以选用\_\_\_\_\_ (填编号)。

- A. KMnO<sub>4</sub> 溶液      B. Cl<sub>2</sub> 水      C. Br<sub>2</sub> 水      D. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

溶液

(3) 操作②是蒸发结晶, 加热的同时通入HCl(g)的目的是\_\_\_\_\_。

(4) 取少量D晶体, 溶于水并滴加KSCN溶液, 现象是\_\_\_\_\_。

(5) 反应D→E的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(6) 由D转化成E的过程中可能产生少量亚铁盐, 写出一种可能的还原剂\_\_\_\_\_, 并设计实验验证是该还原剂将Fe<sup>3+</sup>还原\_\_\_\_\_。

16. (10分) 碳及其化合物间的转化广泛存在于自然界及人类的生产和生活中。已知25°C, 100 kPa时:

① 1 mol 葡萄糖[C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>(s)]完全燃烧生成CO<sub>2</sub>(g)和H<sub>2</sub>O(l), 放出2804 kJ热量。

② CO(g) +  $\frac{1}{2}$ O<sub>2</sub>(g) = CO<sub>2</sub>(g) ΔH = -283 kJ·mol<sup>-1</sup>。

回答问题:

(1) 25°C时, CO<sub>2</sub>(g)与H<sub>2</sub>O(l)经光合作用生成葡萄糖[C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>(s)]和O<sub>2</sub>(g)的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 25°C, 100 kPa时, 气态分子断开1 mol化学键的焓变称为键焓。已知O=O、C=O键的键焓分别为495 kJ·mol<sup>-1</sup>、799 kJ·mol<sup>-1</sup>, CO(g)分子中碳氧键的键焓为\_\_\_\_\_ kJ·mol<sup>-1</sup>。

(3) 溶于水的CO<sub>2</sub>只有部分转化为H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(aq), 大部分以水合CO<sub>2</sub>的形式存在, 水合CO<sub>2</sub>可用CO<sub>2</sub>(aq)表示。已知25°C时, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>(aq) ⇌ CO<sub>2</sub>(aq) + H<sub>2</sub>O(l)的平衡常数



$K=600$ ，正反应的速率可表示为  $v(\text{H}_2\text{CO}_3)=k_1 \cdot c(\text{H}_2\text{CO}_3)$ ，逆反应的速率可表示为  $v(\text{CO}_2)=k_2 \cdot c(\text{CO}_2)$ ，则  $k_2=$  \_\_\_\_\_ (用含  $k_1$  的代数式表示)。

(4) 25°C时，潮湿的石膏雕像表面会发生反应：

$\text{CaSO}_4(\text{s})+\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})\rightleftharpoons\text{CaCO}_3(\text{s})+\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ ，其平衡常数  $K=$  \_\_\_\_\_。[已知

$K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4)=9.1\times 10^{-6}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3)=2.8\times 10^{-9}$ ]

(5) 溶洞景区限制参观的游客数量，主要原因之一是游客呼吸产生的气体对钟乳石有破坏作用，从化学平衡的角度说明其原因\_\_\_\_\_。

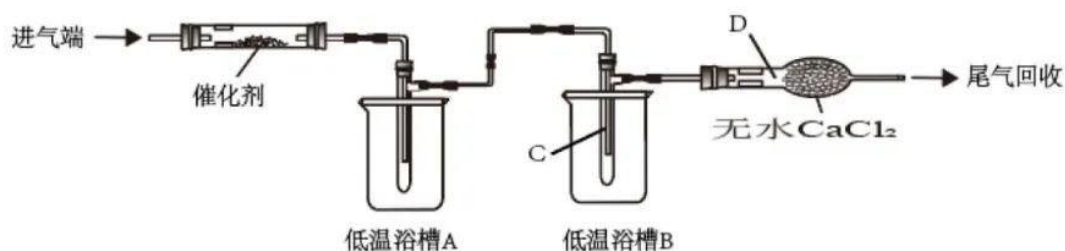
17. (12分) 亚硝酰氯( $\text{NOCl}$ )可作为有机合成试剂。

已知：①  $2\text{NO}+\text{Cl}_2 \xrightleftharpoons[\text{一定温度}]{\text{催化剂}} 2\text{NOCl}$

②沸点： $\text{NOCl}$ 为-6°C， $\text{Cl}_2$ 为-34°C， $\text{NO}$ 为-152°C。

③  $\text{NOCl}$ 易水解，能与 $\text{O}_2$ 反应。

某研究小组用 $\text{NO}$ 和 $\text{Cl}_2$ 在如图所示装置中制备 $\text{NOCl}$ ，并分离回收未反应的原料。



回答问题：

(1) 通入 $\text{Cl}_2$ 和 $\text{NO}$ 前先通入氩气，作用是\_\_\_\_\_；仪器D的名称是\_\_\_\_\_。

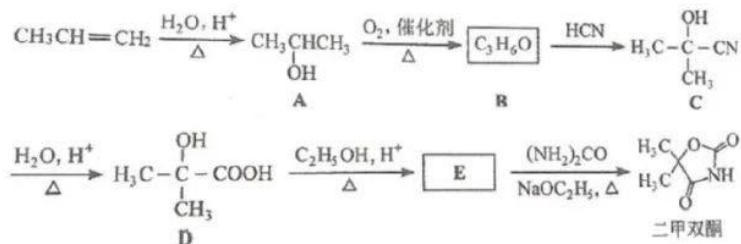
(2) 将催化剂负载在玻璃棉上而不是直接平铺在玻璃管中，目的是\_\_\_\_\_。

(3) 实验所需的 $\text{NO}$ 可用 $\text{NaNO}_2$ 和 $\text{FeSO}_4$ 溶液在稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 中反应制得，离子反应方程式为\_\_\_\_\_。

(4) 为分离产物和未反应的原料，低温浴槽A的温度区间应控制在\_\_\_\_\_，仪器C收集的物质是\_\_\_\_\_。

(5) 无色的尾气若遇到空气会变为红棕色，原因是\_\_\_\_\_。

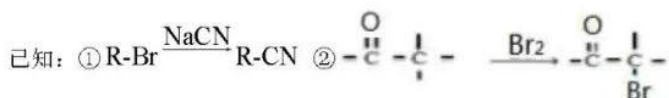
18. (14分) 二甲双酮是一种抗惊厥药，以丙烯为起始原料的合成路线如下：



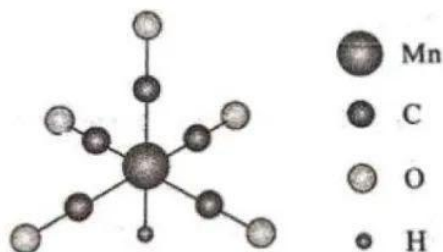
回答问题：

- (1) A 的名称是\_\_\_\_\_，A 与金属钠反应的产物为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- (2) B 的核磁共振氢谱有\_\_\_\_\_组峰。
- (3) A → B、B → C 的反应类型分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (4) D 中所含官能团名称为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。
- (5) D → E 的反应方程式为\_\_\_\_\_。

- (6) 设计以  $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$  为原料合成乌头酸( $\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$ )的路线(无机试剂任选)\_\_\_\_\_。



19. (14 分) 金属羰基配位化合物在催化反应中有着重要应用。HMn(CO)<sub>5</sub> 是锰的一种简单羰基配位化合物，其结构示意图如下。

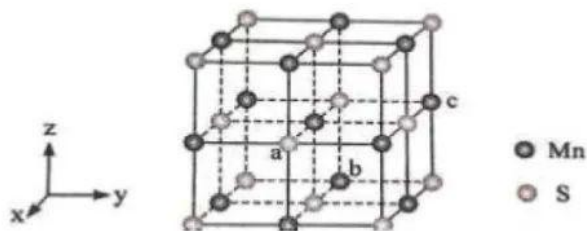


回答问题：

- (1) 基态锰原子的价层电子排布式为\_\_\_\_\_。
- (2) 配位化合物中的中心原子配位数是指和中心原子直接成键的原子的数目。HMn(CO)<sub>5</sub> 中锰原子的配位数为\_\_\_\_\_。
- (3) 第一电离能的大小：C \_\_\_\_\_ O(填“大于”或“小于”)。
- (4) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 中碳原子的杂化轨道类型是\_\_\_\_\_，写出一种与 CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> 具有相同空间结构的 -1 价无机酸根离子的化学式\_\_\_\_\_。
- (5) CH<sub>3</sub>Mn(CO)<sub>5</sub> 可看作是 HMn(CO)<sub>5</sub> 中的氢原子被甲基取代的产物。CH<sub>3</sub>Mn(CO)<sub>5</sub> 与 I<sub>2</sub>

反应可用于制备  $\text{CH}_3\text{I}$ ，反应前后锰的配位数不变， $\text{CH}_3\text{Mn}(\text{CO})_5$  与  $\text{I}_2$  反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(6)  $\text{MnS}$  晶胞与  $\text{NaCl}$  晶胞属于同种类型，如图所示。前者的熔点明显高于后者，其主要原因是\_\_\_\_\_。



以晶胞参数为单位长度建立坐标系，可以表示晶胞中各原子的位置，称为原子坐标。在  $\text{MnS}$  晶胞坐标系中，a 点硫原子坐标为  $(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ ，b 点锰原子坐标为  $(0, \frac{1}{2}, 0)$ ，则 c 点锰原子坐标为\_\_\_\_\_。

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：[www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注自主选拔在线官方微信号：[zizzsw](https://www.zizzs.com)。



微信搜一搜

自主选拔在线