

2008年江苏省高考化学试卷解析版

参考答案与试题解析

一、单项选择题：本题包括8小题，每题3分，共24分。每小题只有一个选项符合题意。

1. (3分) 化学与生活、社会密切相关。下列说法错误的是 ()

- A. 利用太阳能等清洁能源代替化石燃料，有利于节约资源、保护环境
- B. 凡含有食品添加剂的食物对人体健康均有害，不可食用
- C. 为防止电池中的重金属等污染土壤和水体，应积极开发废电池的综合利用技术
- D. 提倡人们购物时不用塑料袋，是为了防止白色污染

【考点】 BM：使用化石燃料的利弊及新能源的开发；KF：常见的食品添加剂的组成、性质和作用。

【专题】 21：热点问题。

【分析】 A. 根据新能源使用的优点判断；

B. 根据辩证唯物主义“一分为二”的观点分析判断；

C. 根据废电池中铅、镉、汞等重金属对土壤和水源的污染非常严重；

D. 根据白色污染的含义判断。

【解答】 解：A. 使用清洁能源可减少大气污染物的排放，还可以节约化石能源，故A正确；

B. 食品添加剂能改善食品品质、延长保存期、增加食品的营养成分，过多或添加禁止使用的物质才有害，故B错误；

C. 因废电池中铅、镉、汞等重金属对土壤和水源的污染非常严重，所以应积极开发废电池的综合利用技术，减少土壤和水源的污染，故C正确；

D. 白色污染是指废旧塑料制品带来的污染，提倡人们购物时不用塑料袋，能防止白色污染的产生，故D正确。

故选：B。

【点评】 本题考查化学与生产、生活相关的化学知识，难度不大，在学习过程中要理论联系实际，在实践中领会知识，运用所学知识去解决实际问题。

2. (3分) 下列文字表述与反应方程式对应且正确的是 ()

- A. 溴乙烷中滴入 AgNO_3 溶液检验其中的溴元素： $\text{Br}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgBr} \downarrow$

B. 用醋酸除去水垢: $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

C. 利用腐蚀法制作印刷电路板: $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

D. 实验室用液溴和苯在催化剂作用下制溴苯: 

【考点】49: 离子方程式的书写.

【专题】516: 离子反应专题.

【分析】A. 溴乙烷为非电解质, 与 AgNO_3 溶液不反应;

B. 醋酸为弱酸, 应写成化学式;

C. 从电荷是否守恒的角度分析;

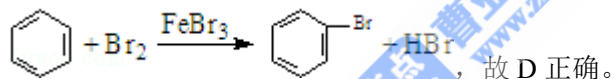
D. 液溴与苯在催化剂条件下发生取代反应生成溴苯和 HBr .

【解答】解: A. 溴乙烷为非电解质, 与 AgNO_3 溶液不反应, 正确的检验方法是在碱性条件下水解之后, 加入硝酸酸化后再加 AgNO_3 溶液检验其中的溴元素, 故 A 错误;

B. 醋酸为弱酸, 应写成化学式, 正确的离子方程式为 $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} = 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$, 故 B 错误;

C. 电荷不守恒, 正确的离子方程式为 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$, 故 C 错误;

D. 液溴与苯在催化剂条件下发生取代反应生成溴苯和 HBr , 反应的方程式为



故选: D.

【点评】本题考查离子方程式以及化学方程式的书写, 题目难度不大, 本题注意离子的检验方法, 离子方程式中的弱电解质、电荷守恒等问题.

3. (3分) 用 N_A 表示阿伏加德罗常数的值. 下列叙述正确的是 ()

A. 常温常压下的 33.6 L 氯气与 27 g 铝充分反应, 转移电子数为 $3N_A$

B. 标准状况下, 22.4 L 己烷中共价键数目为 $19N_A$

C. 由 CO_2 和 O_2 组成的混合物中共有 N_A 个分子, 其中氧原子数为 $2N_A$

D. 1 L 浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 溶液中含有 N_A 个 CO_3^{2-}

【考点】4F: 阿伏加德罗常数.

【专题】518: 阿伏加德罗常数和阿伏加德罗定律.

【分析】A. 根据气体摩尔体积的使用范围;

B. 己烷在标准状况下不是气体;

C. CO_2 和 O_2 分子中都含有 2 个氧原子;

D. 碳酸根发生水解微粒数减少.

【解答】解: A. 常温常压下的 33.6 L 氯气的物质的量不是 1.5mol, 故 A 错误;

B. 己烷在标准状况下不是气体, 22.4L 己烷物质的量不是 1mol, 故 B 错误;

C. CO_2 和 O_2 分子中都含有 2 个氧原子, N_A 个分子, 其中氧原子数为 $2N_A$, 故 C 正确;

D. 碳酸根发生水解微粒数减少, 1 L 浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Na_2CO_3 溶液中含有碳酸根少于 N_A 个, 故 D 错误。

故选: C。

【点评】本题考查了阿伏伽德罗常的应用, 难度不大, 注意知识的积累。

4. (3 分) 下列现象或事实可用同一原理解释的是 ()

A. 浓硫酸和浓盐酸长期暴露在空气中浓度降低

B. 氯水和活性炭使红墨水褪色

C. 漂白粉和水玻璃长期暴露在空气中变质

D. 乙炔和乙烯使溴的四氯化碳溶液褪色

【考点】E2: 氯气的化学性质; EM: 氯、溴、碘及其化合物的综合应用; F8: 浓硫酸的性质; I6: 取代反应与加成反应。

【专题】52: 元素及其化合物; 53: 有机化学基础。

【分析】A. 浓硫酸具有吸水性, 盐酸易挥发;

B. 氯水具有强氧化性和漂白性, 活性炭具有吸附性;

C. 漂白粉中的次氯酸钙和空气中二氧化碳反应生成不稳定的次氯酸, 水玻璃和空气中二氧化碳反应生成硅酸;

D. 乙烯和乙炔都含有不饱和键。

【解答】解: A. 浓硫酸具有吸水性, 盐酸易挥发, 二者浓度都降低, 但原理不同, 故 A 错误;

B. 氯水具有强氧化性和漂白性, 活性炭具有吸附性, 二者漂白的原理不同, 故 B 错误;

C. 漂白粉中的次氯酸钙和空气中二氧化碳反应生成不稳定的次氯酸, 水玻璃和空气中二氧化碳反应生成硅酸, 二者变质的原理不同, 故 C 错误;

D. 乙烯和乙炔都含有不饱和键, 都可发生加成反应, 故 D 正确。

故选: D。

【点评】本题考查较为综合, 为高考常见题型, 侧重于元素化合物知识的综合运用的考查, 有利于培养学生们的良好科学素养和提高学习的积极性, 注意相关基础知识的积累,

难度不大.

5. (3分) 镍镉(Ni - Cd)可充电电池在现代生活中有广泛应用. 已知某镍镉电池的电解质

溶液为 KOH 溶液, 其充、放电按下式进行:
$$\text{Cd} + 2\text{NiOOH} + 2\text{H}_2\text{O} \begin{matrix} \xrightarrow{\text{放电}} \\ \xleftarrow{\text{充电}} \end{matrix} \text{Cd}(\text{OH})_2 + 2\text{Ni}$$

(OH)₂. 有关该电池的说法正确的是 ()

- A. 充电时阳极反应: $\text{Ni}(\text{OH})_2 - \text{e}^- + \text{OH}^- = \text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O}$
- B. 充电过程是化学能转化为电能的过程
- C. 放电时负极附近溶液的碱性不变
- D. 放电时电解质溶液中的 OH⁻ 向正极移动

【考点】BL: 化学电源新型电池.

【专题】51I: 电化学专题.

【分析】放电时负极上发生的电极反应式为: $\text{Cd} - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = \text{Cd}(\text{OH})_2$, 正极上发生的电极反应式为: $\text{NiOOH} + \text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^-$, 充电时阳极上发生的电极反应式为: $\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^- - \text{e}^- \rightarrow \text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O}$, 阴极上发生的电极反应式为: $\text{Cd}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^- = \text{Cd} + 2\text{OH}^-$, 放电时, 溶液中氢氧根离子向负极移动, 电解池是把电能转变为化学能的装置.

【解答】解: A. 充电时, 该装置是电解池, 阳极上电极反应式为: $\text{Ni}(\text{OH})_2 - \text{e}^- + \text{OH}^- = \text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O}$, 故 A 正确;

B. 充电过程实际上是把电能转变为化学能的过程, 故 B 错误;


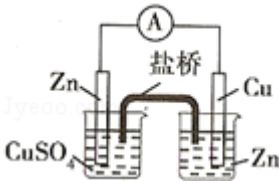


C. 放电时, 负极上电极反应式为: $\text{Cd} - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = \text{Cd}(\text{OH})_2$, 所以碱性减弱, 故 C 错误;

D. 放电时, 电解质溶液中氢氧根离子向负极移动, 故 D 错误;

故选: A.

【点评】本题考查原电池和电解池原理、电极反应式的书写, 明确电极上得失电子及反应物质是解本题关键, 电极反应式的书写是学习难点, 要注意结合电解质溶液的酸碱性书写, 难度中等.

6. (3分) 下列装置或操作能达到实验目的是 ()

- A.  实验室制取并收集 NH_3 B.  构成铜锌原电池
- C.  检查装置气密性
- D.  利用排空气法收集 CO_2

【考点】U5：化学实验方案的评价。

【专题】17：综合实验题。

【分析】A、根据气体的压强分析；

B、根据有盐桥的原电池中电极与电解质的关系分析；

C、根据检验装置气密性的方法分析；

D、根据二氧化碳和空气的密度分析。

【解答】解：A、气体收集装置中集气瓶口不能有塞子，如果有塞子，随着反应的进行，集气瓶内的压强增大，会产生危险，故 A 错误；

B、在有盐桥的原电池中，半反应的电极材料和电解质中的金属阳离子应该是相同的元素，故 B 错误；

C、如果漏气，关上止水夹后，烧瓶中的压强减小，外界大气压不变，外界气压大于烧瓶中的气压，长颈漏斗中的液面会下降，否则液面不下降，所以能检验装置气密性，故 C 正确；

D、二氧化碳的密度大于空气的密度，所以应该用向上排空气法收集二氧化碳，即应该是长导管是进气管，短导管是出气管，故 D 错误；

故选：C。

【点评】本题考查了气体的收集、气密性的检验、原电池等实验装置，侧重考查学生对实验的掌握情况，答题时必须知道各装置的特点才能正确解答。

7. (3分) 下列排列顺序正确的是 ()

①热稳定性： $\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{H}_2\text{S}$ ②原子半径： $\text{Na} > \text{Mg} > \text{O}$ ③酸性： $\text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 >$

HClO₄ ④结合质子能力： $\text{OH}^- > \text{CH}_3\text{COO}^- > \text{Cl}^-$ 。

A. ①③ B. ②④ C. ①④ D. ②③

【考点】77：元素周期律的作用；78：元素周期律和元素周期表的综合应用。

【专题】51C：元素周期律与元素周期表专题。

【分析】①根据元素的非金属性越强其对应的氢化物越稳定；

②根据同周期元素的半径从左至右逐渐减小以及一般来说下一周期元素原子的半径比上一周期大；

③根据元素的非金属性越强其对应的最高价氧化物对应的水化物的酸性越强；

④根据 H₂O、CH₃COOH、HCl 的电离程度越大，其离子结合质子能力越弱；

【解答】解：①因元素的非金属性越强其对应的氢化物越稳定，非金属性： $\text{F} > \text{O} > \text{S}$ ，所以 $\text{HF} > \text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$ ，故①错误；

②因同周期元素的半径从左至右逐渐减小， $\text{Na} > \text{Mg}$ ，O 在 Na 和 Mg 的上一周期，半径最小，故②正确；

③因元素的非金属性越强其对应的最高价氧化物对应的水化物的酸性越强，非金属性： $\text{Cl} > \text{S} > \text{P}$ ，酸性： $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$ ，故③错误；

④因 H₂O、CH₃COOH、HCl 的电离程度： $\text{HCl} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{O}$ ，所以结合质子能力 $\text{OH}^- > \text{CH}_3\text{COO}^- > \text{Cl}^-$ ，故④正确；

故选：B。

【点评】本题比较简单，选项 D 直接做有一定的难度，但如果考虑对应物质电离程度越大，其离子结合质子能力越小就简单了。

8. (3分) 在下列溶液中，各组离子一定能够大量共存的是 ()

A. 使酚酞试液变红的溶液： Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 Fe^{3+}

B. 使紫色石蕊试液变红的溶液： Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NO_3^- 、 Cl^-

C. $c(\text{H}^+) = 10^{-12} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液： K^+ 、 Ba^{2+} 、 Cl^- 、 Br^-

D. 碳酸氢钠溶液： K^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 H^+

【考点】DP：离子共存问题。

【专题】516：离子反应专题。

【分析】A. 使酚酞试液变红的溶液，显碱性；

B. 使紫色石蕊试液变红的溶液，显酸性；

C. $c(\text{H}^+) = 10^{-12} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液，显碱性；

D. 碳酸氢根离子与氢离子反应。

【解答】解：A. 使酚酞试液变红的溶液，显碱性，不能大量存在 Fe^{3+} ，故 A 错误；

B. 使紫色石蕊试液变红的溶液，显酸性， Fe^{2+} 、 H^+ 、 NO_3^- 离子之间发生氧化还原反应，不能大量共存，故 B 错误；

C. $c(\text{H}^+) = 10^{-12} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液，显碱性，该组离子之间不反应，能大量共存，故 C 正确；

D. 碳酸氢根离子与氢离子反应生成水和气体，不能大量共存，故 D 错误；

故选：C。

【点评】本题考查离子的共存，为高考常见题型，侧重信息的应用及氧化还原反应的考查，对学生思维的严密性要求较高，题目难度不大。

二、不定项选择题（本题包括 6 小题，每小题 4 分，共 24 分。每小题只有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项，多选时，该题为 0 分；若正确答案包括两个选项，只选一个且正确的得 2 分，选两个且都正确的得满分，但只要选错一个，该小题就为 0 分）

9.（4 分）以下实验或操作不能达到目的是（ ）

A. 用溴水鉴别苯、乙醇、四氯化碳

B. 准确称取 0.4000g 的 NaOH 固体配成 1000mL 浓度为 $0.01000 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液

C. 为除去苯中的少量苯酚，向混合物中加入适量的溴水后过滤

D. 用激光笔检验淀粉溶液的丁达尔现象

【考点】HA：有机物的鉴别；P9：物质的分离、提纯的基本方法选择与应用；R1：配制一定物质的量浓度的溶液。

【专题】534：有机物的化学性质及推断；542：化学实验基本操作。

【分析】A. 溴水与乙醇不反应也不分层，与苯、四氯化碳发生萃取；

B. 称取 0.4000g 的 NaOH，NaOH 易吸收水和二氧化碳，配制成 1000mL 溶液，最终浓度不是 $0.01000 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ；

C. 苯中会溶解溴；

D. 胶体具有丁达尔现象。

【解答】解：A. 因溴水与乙醇不反应也不分层，与苯发生萃取后有色层在上层，与四氯化碳发生萃取后有色层在下层，能用溴水鉴别，故 A 正确；

B. 称取 0.4000g 的 NaOH，因 NaOH 易吸收水和二氧化碳，配制成 1000mL 溶液，最终

NaOH 溶液的浓度不是 $0.01000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，故 B 错误；

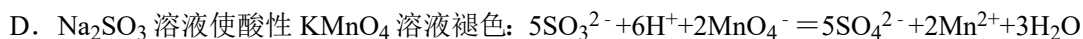
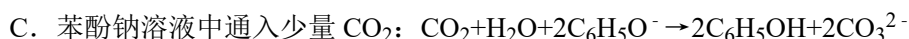
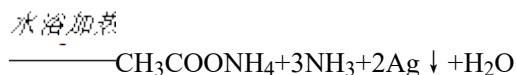
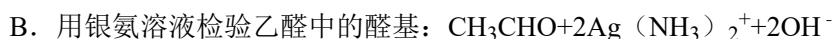
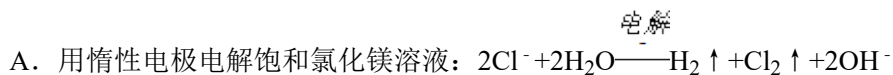
C. 除去苯中的少量苯酚，向混合物中加入适量的溴水后过滤，苯中会溶解溴，引入新的杂质，故 C 错误；

D. 胶体具有丁达尔现象，淀粉溶液属于胶体分散系，则用激光笔检验淀粉溶液的丁达尔现象，故 D 正确；

故选：BC。

【点评】 本题考查知识点较多，涉及有机物的鉴别、溶液的配制、有机物的除杂及胶体的性质，选项 B 为解答的难点和易错点，题目难度中等。

10. (4 分) 下列离子方程式正确的是 ()



【考点】 49：离子方程式的书写。

【专题】 516：离子反应专题。

【分析】 A. 生成氢氧化镁沉淀；

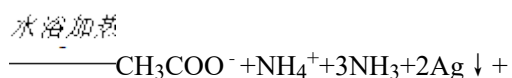
B. 醋酸铵为强电解质；

C. 反应生成苯酚和碳酸氢钠；

D. 发生氧化还原反应生成硫酸锰、硫酸钾、水。

【解答】 解：A. 用惰性电极电解饱和氯化镁溶液的离子反应为 $\text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ ，故 A 错误；

B. 用银氨溶液检验乙醛中的醛基的离子反应为 $\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ + 2\text{OH}^-$



H_2O ，故 B 错误；

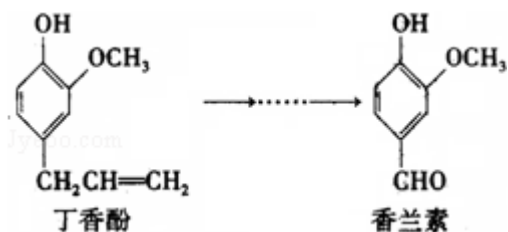
C. 苯酚钠溶液中通入少量 CO_2 的离子反应为 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{C}_6\text{H}_5\text{O}^- \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{HCO}_3^-$ ，故 C 错误；

D. Na_2SO_3 溶液使酸性 KMnO_4 溶液褪色的离子反应为 $5\text{SO}_3^{2-} + 6\text{H}^+ + 2\text{MnO}_4^- = 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O}$ ，故 D 正确；

故选：D。

【点评】 本题考查离子反应方程式的书写，明确发生的化学反应及离子反应方程式的书写方法即可解答，注意 A、C 为易错点，题目难度不大。

11. (4 分) 香兰素是重要的香料之一，它可由丁香酚经多步反应合成。有关上述两种化合物的说法正确的是 ()



- A. 常温下，1mol 丁香酚只能与 1mol Br_2 反应
- B. 丁香酚不能与 FeCl_3 溶液发生显色反应
- C. 1mol 香兰素最多能与 3mol 氢气发生加成反应
- D. 香兰素分子中至少有 12 个原子共平面

【考点】 HD: 有机物的结构和性质。

【专题】 534: 有机物的化学性质及推断。

【分析】 A. 由苯酚能发生邻对位取代，碳碳双键能发生加成反应来分析；

B. 由苯酚能与 FeCl_3 溶液发生显色反应来分析；

C. 由苯环能与氢气加成、醛基能与氢气加成来分析；

D. 香兰素分子中苯环为平面结构，与苯环直接相连的原子在同一平面内。

【解答】 解：A. 常温下，1mol 丁香酚能发生取代反应、加成反应，共与 2mol Br_2 反应，故 A 错误；

B. 苯酚能与 FeCl_3 溶液发生显色反应，则丁香酚能与 FeCl_3 溶液发生显色反应，故 B 错误；

C. 苯环能与氢气加成、醛基能与氢气加成，则 1mol 香兰素最多能与 4mol 氢气发生加成反应，故 C 错误；

D. 香兰素分子中苯环为平面结构，与苯环直接相连的原子在同一平面内，则 7 个 C 原

子、3个H原子、2个O原子在同一平面内，故D正确；

故选：D。

【点评】 本题考查有机物的结构和性质，明确结构决定其性质、常见有机物的性质和结构式解答本题的关键，难度不大。

12. (4分) 下列溶液中有关物质的量浓度关系正确的是 ()

A. pH=2的HA溶液与pH=12的MOH溶液任意比混合： $c(\text{H}^+) + c(\text{M}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^-)$

B. pH相等的 CH_3COONa 、 NaOH 和 Na_2CO_3 三种溶液： $c(\text{NaOH}) < c(\text{CH}_3\text{COONa}) < c(\text{Na}_2\text{CO}_3)$

C. 物质的量浓度相等 CH_3COOH 和 CH_3COONa 溶液等体积混合： $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + 2c(\text{OH}^-) = 2c(\text{H}^+) + c(\text{CH}_3\text{COOH})$

D. $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaHA 溶液，其pH=4： $c(\text{HA}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{H}_2\text{A}) > c(\text{A}^{2-})$

【考点】 DN：离子浓度大小的比较。

【专题】 51H：盐类的水解专题。

【分析】 A、根据溶液的电中性原则分析；

B、从盐对应的酸越弱，水解程度越大分析；

C、根据电荷守恒和物料守恒分析；

D、 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaHA 溶液，其pH=4，则说明 HA^- 以电离为主。

【解答】 解：A、溶液遵循电中性原则，根据电荷守恒，则有： $c(\text{H}^+) + c(\text{M}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{A}^-)$ ，故A正确；

B、pH相等，溶液中的 $c(\text{OH}^-)$ 相等，根据酸性越弱，水解越强，所以溶液中 $c(\text{Na}_2\text{CO}_3) < c(\text{CH}_3\text{COONa})$ ，故B错误；

C、根据电荷守恒得： $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-) \cdots \textcircled{1}$ ，

由于 $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{CH}_3\text{COONa})$ ，且它们等体积混合，由原子守恒得： $2c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdots \textcircled{2}$ ，

将 $\textcircled{1} \times 2 - \textcircled{2}$ 得： $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + 2c(\text{OH}^-) = 2c(\text{H}^+) + c(\text{CH}_3\text{COOH})$ ，故C正确；

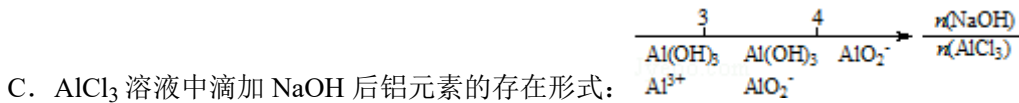
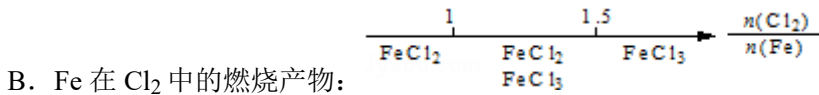
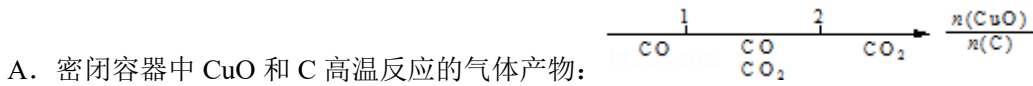
D、 NaHA 溶液的pH=4，溶液呈酸性，即 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ ，同时也可以判断 HA^- 以电离为主，所以离子浓度的大小顺序是：

$c(\text{HA}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{A}^{2-}) > c(\text{H}_2\text{A})$ ，故D错误。

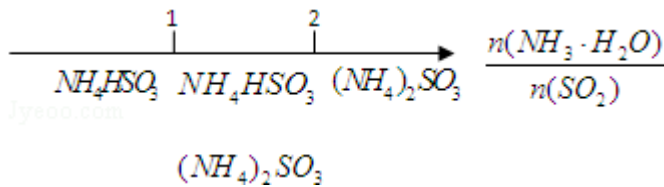
故选：AC。

【点评】 本题考查离子浓度的大小比较，题目难度中等，注意从电荷守恒、物料守恒、结合盐类的水解和弱电解质的电离程度解答该题。

13. (4分) 研究反应物的化学计量数与产物之间的关系时，使用类似数轴的方法可以收到直观形象的效果。下列表达不正确的是 ()



D. 氨水与 SO₂ 反应后溶液中的铵盐：



【考点】 M2：有关过量问题的计算。

【专题】 1A：计算题。

【分析】 A. 根据发生的反应 $\text{CuO} + \text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}$ ， $2\text{CuO} + \text{C} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ 分析；

B. Fe 在 Cl₂ 中燃烧的产物与 Fe 和 Cl₂ 的用量无关，其产物只有 FeCl₃；

C. 根据可能发生的反应 $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$ ， $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$ 分析；

D. 根据可能发生的反应有： $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{NH}_4\text{HSO}_3$ ， $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 进行分析。

【解答】 解：A. $\text{CuO} + \text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}$ ， $2\text{CuO} + \text{C} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Cu} + \text{CO}_2$ ， $\frac{n(\text{CuO})}{n(\text{C})} \leq 1$ ，产物为 CO；

$\frac{n(\text{CuO})}{n(\text{C})} \geq 2$ ，产物为 CO₂；

$1 < \frac{n(\text{CuO})}{n(\text{C})} < 2$ ，产物为 CO 和 CO₂，故 A 正确；

B. Fe 在 Cl₂ 中燃烧只有一种产物 FeCl₃，故 B 错误；

C. $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$, $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- = \text{AlO}_2^- + 2\text{H}_2\text{O}$, $\frac{n(\text{NaOH})}{n(\text{AlCl}_3)} \leq 3$, 铝元素以

Al^{3+} 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 形式存在; $\frac{n(\text{NaOH})}{n(\text{AlCl}_3)} = 3$, 则以 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 形式存在;

$3 < \frac{n(\text{NaOH})}{n(\text{AlCl}_3)} \leq 4$ 以 AlO_2^- 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 形式存在; $\frac{n(\text{NaOH})}{n(\text{AlCl}_3)} \geq 4$ 只以 AlO_2^- 形式存在,

故 C 正确;

D. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = \text{NH}_4\text{HSO}_3$, $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$,

$\frac{n(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}{n(\text{SO}_2)} \leq 1$, 生成 NH_4HSO_3 ;

$1 < \frac{n(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}{n(\text{SO}_2)} \leq 2$, 产物为 NH_4HSO_3 与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 混合物; $\frac{n(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}{n(\text{SO}_2)} \geq 2$, 只

生成 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$, 故 D 正确。

故选: B。

【点评】此题是近年以来出现的一道很少出现的试题题型题, 是一道新情景试题, 具有很强的综合性, 也具有极强的迷惑性, 各选项具有很强的干扰性, 是一道好题! 很容易选错答案. 主要考查学生对元素化合物知识的掌握情况. 注意 Fe 在 Cl_2 中燃烧的产物与 Fe 和 Cl_2 的用量无关, 其产物只有 FeCl_3 .

14. (4分) 某有机样品 3.1g 完全燃烧, 燃烧后的混合物通入过量的澄清石灰水中, 石灰水共增重 7.1g, 经过滤得到 10g 沉淀. 该有机样品可能是 ()

A. 乙二醇

B. 乙醇

C. 乙醛

D. 甲醇和丙三醇的混合物

【考点】M8: 有关有机物分子式确定的计算.

【专题】535: 烃及其衍生物的燃烧规律.

【分析】石灰水共增重 7.1g, 为燃烧生成的二氧化碳与水的质量, 10g 沉淀为碳酸钙的质量. 有机物中的碳全部转化为二氧化碳, 有机物中的氢全部转化为水, 计算二氧化碳、水的物质的量, 进而计算 C 元素、H 元素的质量, 根据质量守恒判断有机物中是否含有氧元素, 根据原子守恒计算有机物的最简式, 结合选项判断.

【解答】解: 10g 沉淀为 CaCO_3 , 物质的量为 $\frac{10\text{g}}{100\text{g/mol}} = 0.1\text{mol}$, 根据碳元素守恒可知,

产生的二氧化碳为 0.1mol，二氧化碳的质量为 $0.1\text{mol} \times 44\text{g/mol} = 4.4\text{g}$ ，其中碳元素质量为： $0.1\text{mol} \times 12\text{g/mol} = 1.2\text{g}$ ，

石灰水增重 7.1g，所以有机物燃烧生成的水的质量为： $7.1 - 4.4 = 2.7\text{g}$ ，其物质的量为

$$\frac{2.7\text{g}}{18\text{g/mol}} = 0.15\text{mol}, \text{ 氢元素质量为 } 0.3\text{mol} \times 1\text{g/mol} = 0.3\text{g},$$

有机样品共 3.1g，所以 O 元素物质的质量 = $3.1\text{g} - 1.2\text{g} - 0.3\text{g} = 1.6\text{g}$ ，氧原子物质的量为

$$\frac{1.6\text{g}}{16\text{g/mol}} = 0.1\text{mol},$$

即 3.1g 有机物中 $n(\text{C}) = 0.1\text{mol}$ ， $n(\text{H}) = 0.15\text{mol} \times 2 = 0.3\text{mol}$ ， $n(\text{O}) = 0.1\text{mol}$ ，碳、

氢、氧原子的物质的量之比为 $0.1\text{mol} : 0.3\text{mol} : 0.1\text{mol} = 1 : 3 : 1$ ，即最简式为 CH_3O ，

乙二醇分子式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ，符合题意，甲醇和丙三醇按 1 : 1 混合时其平均分子式为

$\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ，也符合题意，

故选：AD。

【点评】 本题考查有机物分子式的确定，难度中等，根据质量守恒确定有机物的是否含有氧元素是关键，考查学生的解决问题的能力，D 选项为易错点，学生容易漏选。

三、(本题包括 1 小题，共 10 分)

15. (10 分) 金矿开采、冶炼和电镀工业会产生大量含氰化合物的污水，其中含氰化合物以 HCN 、 CN^- 和金属离子的配离子 $\text{M}(\text{CN})_n^{m-}$ 的形式存在于水中。测定污水中含氰化合物含量的实验步骤如下：

①水样预处理：水样中加入磷酸和 EDTA，在 $\text{pH} < 2$ 的条件下加热蒸馏，蒸出所有的 HCN ，并用 NaOH 溶液吸收。

②滴定：将吸收液调节至 $\text{pH} > 11$ ，以试银灵作指示剂，用 AgNO_3 标准溶液滴定 $\text{Ag}^+ + 2\text{CN}^- = [\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ 终点时，溶液由黄色变成橙红色。

根据以上知识回答下列问题：

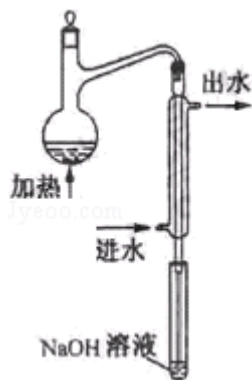
(1) 水样预处理的目的是 将含氰化合物全部转化为 CN^- 。

(2) 水样预处理的装置如图，细导管插入吸收液中是为了 完全吸收 HCN ，防止气体放空。

(3) 蒸馏瓶比吸收液面要高出很多，其目的是 防止倒吸。

(4) 如果用盐酸代替磷酸进行预处理，实验结果将 偏高 (填“偏高”、“无影响”或“偏低”)。

(5) 准确移取某工厂污水 100mL，经处理后用浓度为 $0.01000\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的硝酸银标准溶液滴定，终点时消耗了 21.00mL。此水样中含氰化合物的含量为 109.2 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ （以 CN^- 计，计算结果保留一位小数）。



【考点】 RD：探究物质的组成或测量物质的含量。

【专题】 18：实验分析题。

【分析】 (1) 根据含氰化合物的污水处理过程需要用氢氧化钠将含氰化合物全部转化为 HCN 来回答；

(2) 为了保证生成的 HCN 全部被吸收，导气管要深入 NaOH 溶液中；

(3) 但将导气管伸入 NaOH 溶液中有可能引起倒吸，所以将烧瓶位置挂高；

(4) 盐酸具有挥发性，可以和 NaOH 溶液反应，用硝酸银溶液进行滴定时根据消耗硝酸银溶液的量的情况来判断；

(5) 根据实验原理， $2\text{HCN}\sim 2\text{CN}^-\sim \text{AgNO}_3$ 结合元素守恒思想来解决。

【解答】 解：(1) 根据题给信息，污水预处理的目的是将各种形态含氰化合物转化为可以测定的 HCN，所以水样预处理的目的是将含氰化合物全部转化为 CN^- ，

故答案为：将含氰化合物全部转化为 CN^- ；

(2) 为了保证生成的 HCN 全部被吸收，导气管要深入 NaOH 溶液中，故答案为：完全吸收 HCN，防止气体放空；

(3) 将导气管伸入 NaOH 溶液中有可能引起倒吸，所以将烧瓶位置挂高，使得蒸馏瓶比吸收液面要高出很多，故答案为：防止倒吸；

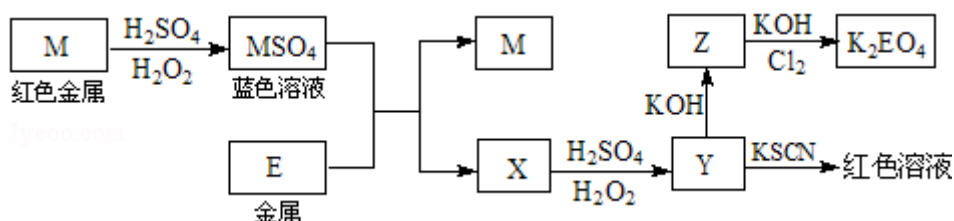
(4) 如果用盐酸代替磷酸，盐酸具有挥发性，也被 NaOH 溶液吸收，用硝酸银溶液进行滴定时消耗硝酸银溶液增多，故结果偏高，故答案为：偏高；

(5) 根据实验原理， $2\text{HCN}\sim 2\text{CN}^-\sim \text{AgNO}_3$ ， $m(\text{CN}^-) = 0.01000 \times 21 \times 10^{-3} \times 2 \times 26 \times 10^3 \times 10 = 109.2\text{mg/L}$ ，故答案为：109.2。

【点评】 本题主要考查定量实验原理及环境保护问题等知识点，要求学生具有分析和解决问题的能力，难度大。

四、(本题包括 2 小题，共 18 分)

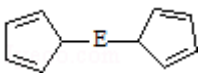
16. (8 分) 根据下列框图回答问题 (答题时，方程式中的 M、E 用所对应的元素符号表示)：

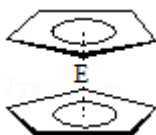


(1) 写出 M 溶于稀 H_2SO_4 和 H_2O_2 混合液的化学方程式： $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(2) 某同学取 X 的溶液，酸化后加入 KI、淀粉溶液，变为蓝色。写出与上述变化过程相关的离子方程式： $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ 。

(3) 写出 Cl_2 将 Z 氧化为 K_2FeO_4 的化学方程式： $10\text{KOH} + 3\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 = 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$ 。

(4) 由 E 制备的 $\text{E}(\text{C}_5\text{H}_5)_2$ 的结构如图，其中氢原子的化学环境完全相同。但早期人们却错误地认为它的结构为：。核磁共振法能够区分这两种结构。在核磁共振氢谱中，正确的结构有 1 种峰 (即有几种化学环境完全相同 H 原子)，错误的结构有 3 种峰。



【考点】 GS: 无机物的推断; H2: 有机物的结构式。

【专题】 11: 推断题。

【分析】 题中 MSO_4 为蓝色溶液，则应为 CuSO_4 ，所以 M 为 Cu，Y 加 KSCN 呈红色，说明 Y 中含有 Fe^{3+} ，则 E 为 Fe，X 为 FeSO_4 ，Z 为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，与氯气在碱性条件下反应生成 K_2FeO_4 ，结合物质的性质和题目要求解答该题。

【解答】 解: MSO_4 为蓝色溶液，应为 CuSO_4 ，所以 M 为 Cu，Y 加 KSCN 呈红色，说明 Y 中含有 Fe^{3+} ，则 E 为 Fe，X 为 FeSO_4 ，Z 为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，与氯气在碱性条件下反应生成 K_2FeO_4 ，则

(1) Cu 和稀硫酸不反应，但在 H₂O₂ 存在条件下，发生氧化还原反应生成硫酸铜和水，反应的化学方程式为 $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，

故答案为： $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ；

(2) Fe²⁺ 具有还原性，在酸性条件下能与空气中的氧气反应生成 Fe³⁺，反应的离子方程式为 $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，具有强氧化性的 Fe³⁺ 与具有还原性的 I⁻ 反应生成 I₂，反应的离子方程式为 $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ ，

故答案为： $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ； $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ ；

(3) 根据反应物结合质量守恒可判断出生成物还应有 KCl 和水，则反应的化学方程式为 $10\text{KOH} + 3\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 = 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$ ，

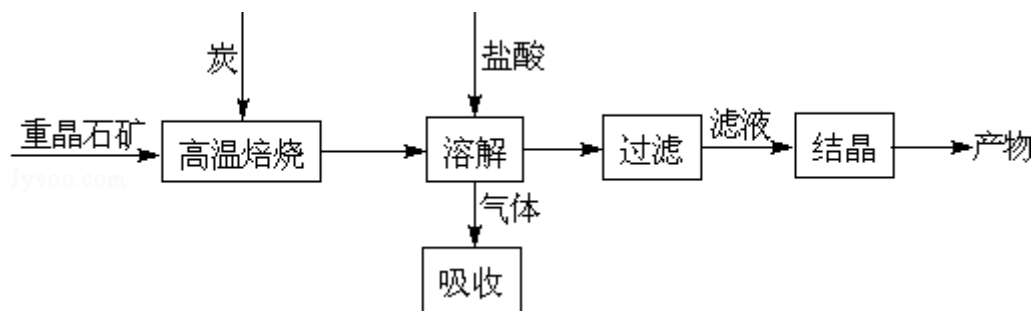
故答案为： $10\text{KOH} + 3\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}(\text{OH})_3 = 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$ ；

(4) 正确的结构 H 原子化学环境完全相同，只有 1 种峰，错误的结构中有 3 种不同环境的 H，应有 3 种峰，

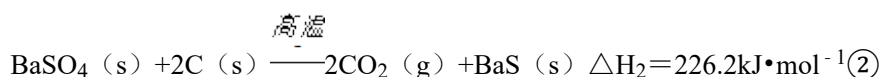
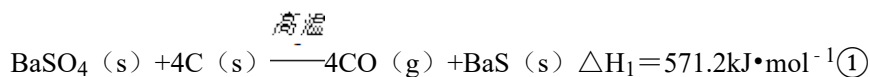
故答案为：1；3.

【点评】 本题考查无机物的推断，题目难度中等，注意根据物质的特殊性质和反应现象作为推断的突破口，注意相关化学方程式的书写。

17. (10 分) 工业上制备 BaCl₂ 的工艺流程图如下：



某研究小组在实验室用重晶石（主要成分 BaSO₄）对工业过程进行模拟实验。查表得



(1) 气体用过量 NaOH 溶液吸收，得到硫化钠。Na₂S 水解的离子方程式为 $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$ ； $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$ ；

(2) 向 BaCl_2 溶液中加入 AgNO_3 和 KBr , 当两种沉淀共存时, $\frac{c(\text{Br}^-)}{c(\text{Cl}^-)} = \underline{2.7 \times 10^{-3}}$;

$[\text{K}_{\text{sp}}(\text{AgBr}) = 5.4 \times 10^{-13}, \text{K}_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 2.0 \times 10^{-10}]$

(3) 反应 $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}(\text{g})$ 的 $\Delta H = \underline{172.5} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

(4) 实际生产中必须加入过量的炭, 同时还要通入空气, 其目的是 使 BaSO_4 得到充分的还原 (或提高 BaS 的产量), ①②为吸热反应, 炭和氧气反应放热维持反应所需高温.

【考点】 BF: 用盖斯定律进行有关反应热的计算; DD: 盐类水解的应用; DH: 难溶电解质的溶解平衡及沉淀转化的本质.

【专题】 517: 化学反应中的能量变化; 51G: 电离平衡与溶液的 pH 专题.

【分析】 (1) Na_2S 水解呈碱性, 且有两步水解, 以第一步水解为主;

(2) 根据溶度积常数计算 $\frac{c(\text{Br}^-)}{c(\text{Cl}^-)}$;

(3) 利用盖斯定律计算反应热;

(4) 加入过量 C 可提高重晶石的转化率, 同时维持反应进行.

【解答】 解: (1) Na_2S 水解呈碱性, 且有两步水解, 以第一步水解为主, 第一步水解生成离子 HS^- , 第二步水解生成 H_2S , 水解的离子方程式分别为 $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$;

$\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$, 故答案为: $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$; $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$;

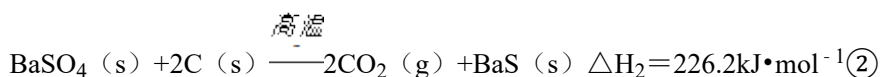
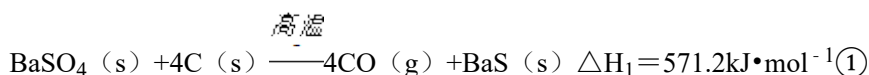
(2) 当两种沉淀共存时, Ag^+ 离子浓度相同, 根据溶度积常数计算, $c(\text{Br}^-)$

$$= \frac{K_{\text{sp}}(\text{AgBr})}{c(\text{Ag}^+)}, c(\text{Cl}^-) = \frac{K_{\text{sp}}(\text{AgCl})}{c(\text{Ag}^+)}, \text{ 则 } \frac{c(\text{Br}^-)}{c(\text{Cl}^-)} = \frac{K_{\text{sp}}(\text{AgBr})}{K_{\text{sp}}(\text{AgCl})} = \frac{5.4 \times 10^{-13}}{2.0 \times 10^{-10}} = 2.7 \times 10^{-3}$$

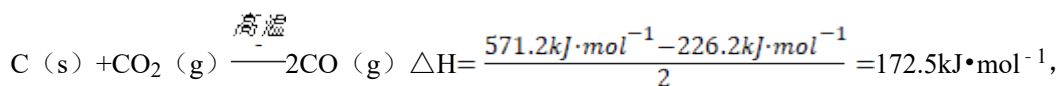
3.

故答案为: 2.7×10^{-3} ;

(3) 利用盖斯定律求解:



将以上两个热化学方程式相减, 然后除以 2 可得:



故答案为：172.5；

(4) 加入过量 C 可提高重晶石的转化率，以上反应为吸热反应，炭和氧气反应放热维持反应所需高温，

故答案为：使 BaSO₄ 得到充分的还原（或提高 BaS 的产量），①②为吸热反应，炭和氧气反应放热维持反应所需高温。

【点评】 本题考查较为综合，题目具有一定难度，涉及盐类的水解、难溶电解质的溶解平衡、反应热的计算等问题，本题注意溶度积常数的利用。

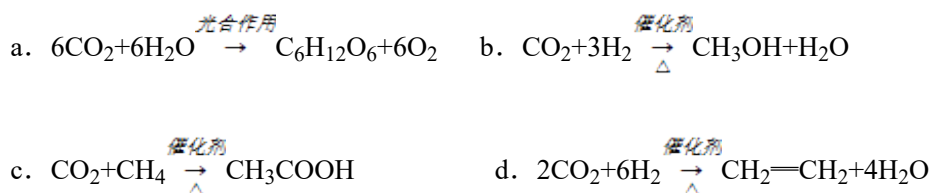
五、(本题包括 1 小题，共 10 分)

18. (10 分) “温室效应” 是全球关注的环境问题之一。CO₂ 是目前大气中含量最高的一种温室气体。因此，控制和治理 CO₂ 是解决温室效应的有效途径。

(1) 下列措施中，有利于降低大气中 CO₂ 浓度的有：abcd。(填字母)

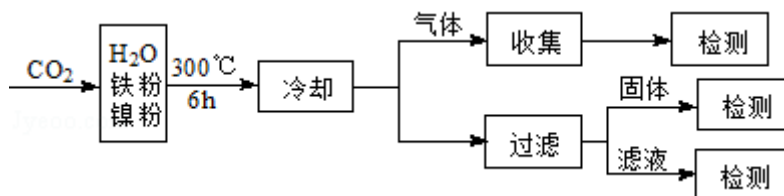
- a. 减少化石燃料的使用 b. 植树造林，增大植被面积
c. 采用节能技术 d. 利用太阳能、风能

(2) 将 CO₂ 转化成有机物可有效实现碳循环。CO₂ 转化成有机物的例子很多，如：

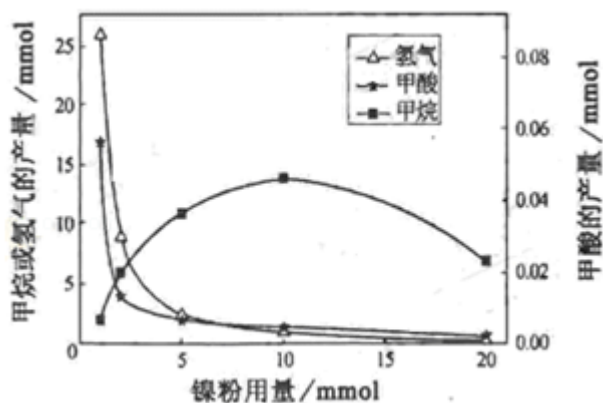


以上反应中，最节能的是 a，原子利用率最高的是 c。(填字母)

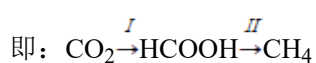
(3) 文献报道某课题组利用 CO₂ 催化氢化制甲烷的研究过程如下：



反应结束后，气体中检测到 CH₄ 和 H₂，滤液中检测到 HCOOH，固体中检测到镍粉和 Fe₃O₄。CH₄、HCOOH、H₂ 的产量和镍粉用量的关系如图所示（仅改变镍粉用量，其他条件不变）：



研究人员根据实验结果得出结论：HCOOH 是 CO₂ 转化为 CH₄ 的中间体，



① 写出产生 H₂ 的反应方程式 $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$.

② 由图可知，镍粉是 c . (填字母)

- a. 反应 I 的催化剂
- b. 反应 II 的催化剂
- c. 反应 I、II 的催化剂
- d. 不是催化剂

③ 当镍粉用量从 1mmol 增加到 10mmol，反应速率的变化情况是 e . (填字母)

- a. 反应 I 的速率增加，反应 II 的速率不变
- b. 反应 I 的速率不变，反应 II 的速率增加
- c. 反应 I、II 的速率均不变
- d. 反应 I、II 的速率均增加，且反应 I 的速率增加得快
- e. 反应 I、II 的速率均增加，且反应 II 的速率增加得快
- f. 反应 I 的速率减小，反应 II 的速率增加.

【考点】 C4：催化剂的作用；CA：化学反应速率的影响因素；F7：常见的生活环境的污染及治理.

【专题】 51F：化学反应速率专题.

【分析】 (1) 降低大气中 CO₂ 浓度，应减少化石能源的使用，提倡使用清洁能源；

(2) 最节能的措施应使用太阳能；原子利用率最高，应使反应物尽可能转化为生成物，使原子利用率达到 100%；

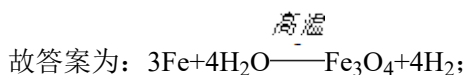
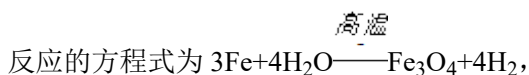
- (3) ①反应物中含有铁粉和水，在高温条件下可生成氢气；
- ②Ni 为有机反应中常用的加氢催化剂之一，反应 I、II 均为加氢反应，故加入 Ni 粉会使反应 I、II 的速率均增加，在图中表现为 CH₄ 的生成速率和 H₂ 的消耗速率均增大；
- ③从图中可见随着镍粉用量从 1 mmol 增加到 10 mmol，甲酸的产量在迅速减少，说明甲酸的消耗速率大于其生成速率，因此说明反应 II 的速率要比反应 I 的速率增加得快。

【解答】解：(1) a. 减少化石燃料的使用，可减少二氧化碳的排放，故 a 正确；
 b. 植树造林，增大植被面积，通过光合作用，可降低二氧化碳浓度，故 b 正确；
 c. 采用节能技术，可减少化石能源的消耗，减少二氧化碳的排放，故 c 正确；
 d. 利用太阳能、风能，可减少化石能源的使用，减少二氧化碳的排放，故 d 正确，
 故答案为：abcd；

(2) 最节能的措施应使用太阳能，原子利用率等于期望产物的总质量与生成物的总质量之比，只有反应 c 的原子利用率为 100%，反应 a 的生成物中除期望产物（葡萄糖）外还有氧气产生，

故答案为：a；c；

(3) ①铁粉与水蒸气在加热条件下生成 Fe₃O₄ 和氢气，生成的氢气将和 CO₂ 反应产生甲酸，进一步和甲酸反应产生甲烷，



②由于反应是在固定时间内完成，之后进行冷却和物质检验，因此检验得到的物质产量 (mmol) 即可以代表化学反应的平均速率，Ni 为有机反应中常用的加氢催化剂之一，反应 I、II 均为加氢反应，故加入 Ni 粉会使反应 I、II 的速率均增加，在图中表现为 CH₄ 的生成速率和 H₂ 的消耗速率均增大，

故答案为：c；

③从图中可见随着镍粉用量从 1 mmol 增加到 10 mmol，甲酸的产量在迅速减少，说明甲酸的消耗速率大于其生成速率，因此说明反应 II 的速率要比反应 I 的速率增加得快，

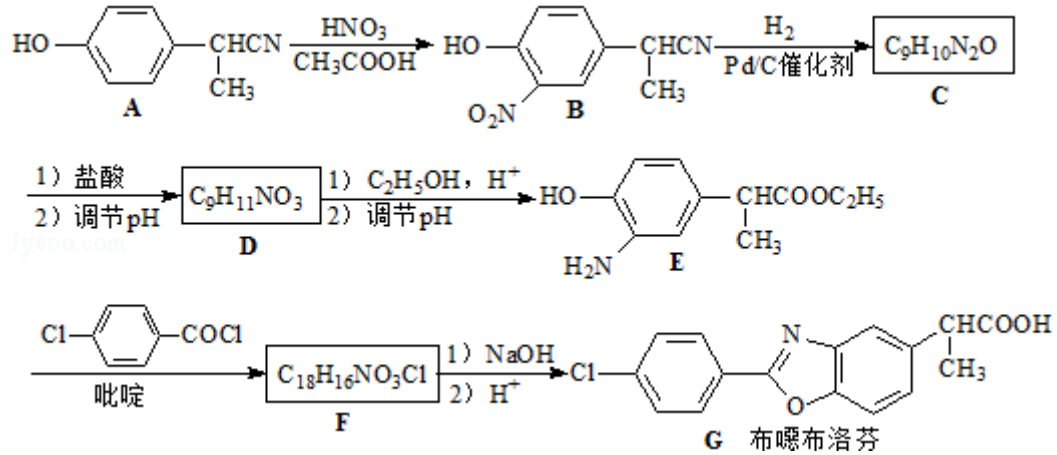
故答案为：e。

【点评】本题为 08 年江苏高考题。此题从生活的热点问题出发，探讨了能源的循环利用和温室效应的解决，着重考查了物质催化反应的过程，结合考查了化学反应速率和对图

表的理解解析能力，综合能力要求较高。另外读图时要注意观察横纵坐标的含义和单位。

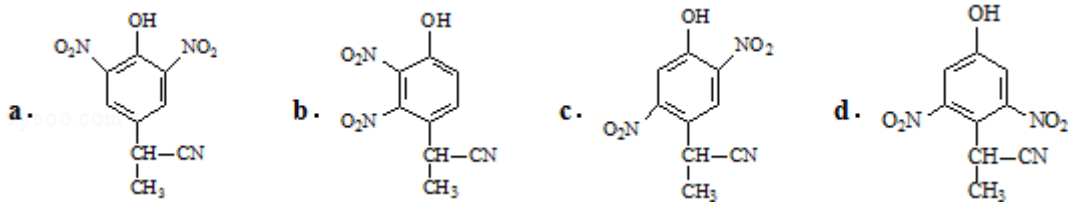
六、(本题包括 1 小题, 共 12 分)

19. (12 分) 苯噁布洛芬是一种消炎镇痛的药物, 它的工业合成路线如下:

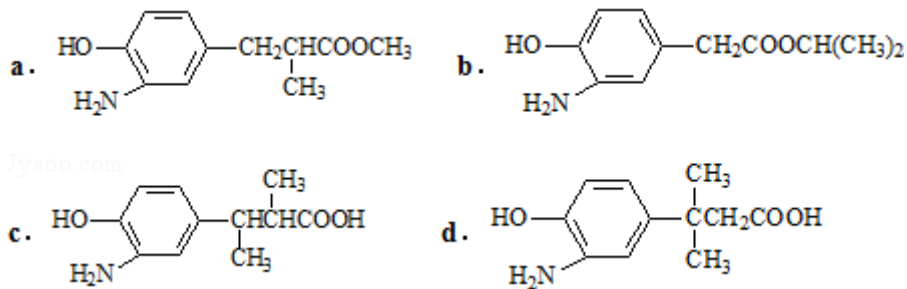


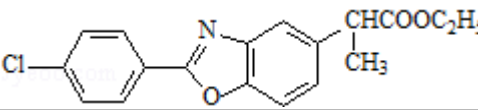
请回答下列问题:

- (1) A 长期暴露在空气中会变质, 其原因是 酚类化合物易被空气中的 O_2 氧化。
- (2) 由 A 到 B 的反应通常在低温进行。温度升高时, 多硝基取代副产物会增多。下列二硝基取代物中, 最可能生成的是 a。(填字母)

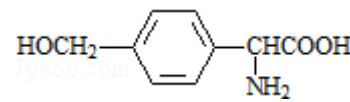


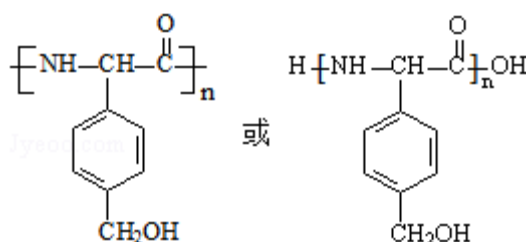
- (3) 在 E 的下列同分异构体中, 含有手性碳原子的分子是 ac。(填字母)



- (4) F 的结构简式 。

- (5) D 的同分异构体 H 是一种 α -氨基酸, H 可被酸性 $KMnO_4$ 溶液氧化成对苯二甲酸,

则 H 的结构简式是 。高聚物 L 由 H 通过肽键连接而成,



L 的结构简式是_____.

【考点】HB：有机物的推断.

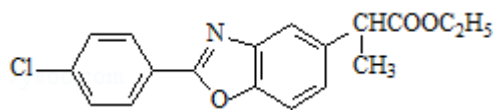
【专题】534：有机物的化学性质及推断.

【分析】(1) 根据苯酚在空气中易被氧化而显粉红色这一现象，可以推知含有酚羟基物质的不稳定性；

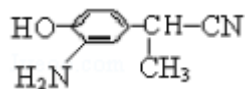
(2) 根据一硝基取代物可知，硝基取代位置在酚羟基所连碳的邻位，由邻、对位取代原理解答；

(3) 手性碳原子是指所连 4 个基团或原子互不相同的碳原子；

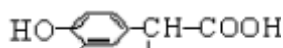
(4) 由 E、G 结构，结合转化关系及 F 的分子式可知，利用逆推法可知 F 的结构简式为

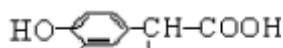


(5) 由 B 的结构及 C 的分子式可知，B 中的硝基被还原为氨基，故 C 为



，结合 C、E 的结构及 D 的分子式可知，C 中 -CN 水解为 -COOH，



故 D 为 ，D 的同分异构体 H 是一种 α -氨基酸，H 可被酸性 KMnO_4

溶液氧化成对苯二甲酸，由于酚羟基易被氧化，故 H 中取代基为 HOCH_2- 、 $-\text{CH}$

$(\text{NH}_2)\text{COOH}$ ，处于对位位置，H 通过缩聚反应得到高聚物 L.

【解答】解：(1) 根据苯酚在空气中易被氧化而显粉红色这一现象，可以推知酚类化合物易被空气中的 O_2 氧化，故 A 长期暴露在空气中会变质，

故答案为：酚类化合物易被空气中的 O_2 氧化；

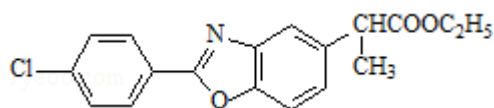
(2) 根据一硝基取代物可知，硝基取代位置在酚羟基所连碳的邻位，由邻、对位取代原理可知 a 物质最有可能生成，

故答案为：a；

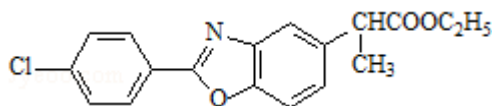
(3) 手性碳原子是指所连 4 个基团或原子互不相同的碳原子，b、d 中的饱和碳原子所连接的基团有相同部分，不存在手性碳原子，a 中含有 1 个手性碳原子，c 中含有 2 个手性碳原子，

故答案为：ac；

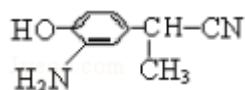
(4) 由 E、G 结构，结合转化关系及 F 的分子式可知，利用逆推法可知 F 的结构简式为



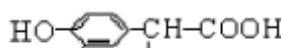
故答案为：



(5) 由 B 的结构及 C 的分子式可知，B 中的硝基被还原为氨基，故 C 为



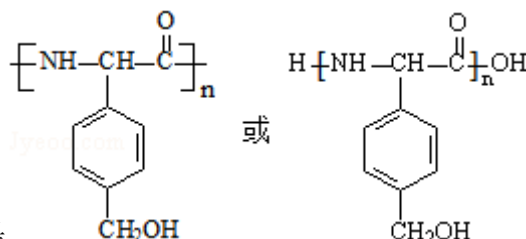
，结合 C、E 的结构及 D 的分子式可知，C 中 -CN 水解为 -COOH，



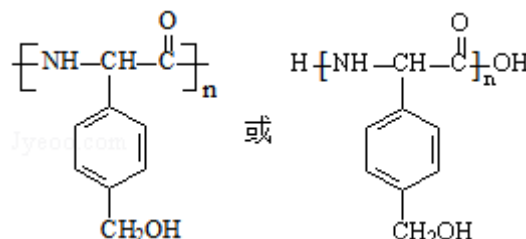
故 D 为 ，D 的同分异构体 H 是一种 α -氨基酸，H 可被酸性 KMnO_4

溶液氧化成对苯二甲酸，由于酚羟基易被氧化，故 H 中取代基为 HOCH_2- 、 $-\text{CH}$

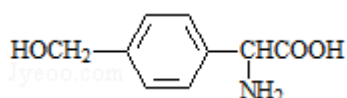
(NH_2) COOH ，处于对位位置，则 H 的结构简式是 ；聚物 L



由 H 通过肽键连接而成，L 的结构简式是



故答案为：



【点评】 本题考查有机物的推断与合成，充分利用合成路线中有机物的分子式、结构式，根据逆推法确定物质的结构，侧重考查学生的推理能力与分析、判断能力，难度中等。

七、(本题包括 1 小题，共 10 分)

20. (10 分) 将一定量的 SO_2 和含 0.7mol 氧气的空气 (忽略 CO_2) 放入一定体积的密闭容

器中， 550°C 时，在催化剂作用下发生反应： $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3$ (正反应放热)。反应

达到平衡后，将容器中的混合气体通过过量 NaOH 溶液，气体体积减少了 21.28L ；再将

剩余气体通过焦性没食子酸的碱性溶液吸收 O_2 ，气体的体积又减少了 5.6L (以上气体体

积均为标准状况下的体积)。(计算结果保留一位小数)

请回答下列问题:

(1) 判断该反应达到平衡状态的标志是 bc。(填字母)

- a. SO_2 和 SO_3 浓度相等 b. SO_2 百分含量保持不变
c. 容器中气体的压强不变 d. SO_3 的生成速率与 SO_2 的消耗速率相等
e. 容器中混合气体的密度保持不变

(2) 欲提高 SO_2 的转化率, 下列措施可行的是 b。(填字母)

- a. 向装置中再充入 N_2 b. 向装置中再充入 O_2
c. 改变反应的催化剂 d. 升高温度

(3) 求该反应达到平衡时 SO_2 的转化率(用百分数表示)。

(4) 若将平衡混合气体的 5% 通入过量的 BaCl_2 溶液, 生成沉淀多少克?

【考点】CB: 化学平衡的影响因素; CG: 化学平衡状态的判断。

【专题】51E: 化学平衡专题。

【分析】(1) 当反应达到平衡状态时, 正逆反应速率相等, 各物质的浓度、百分含量不变, 以及由此衍生的一些量也不发生变化, 解题时要注意, 选择判断的物理量, 随着反应的进行发生变化, 当该物理量由变化到定值时, 说明可逆反应到达平衡状态;

(2) 该反应是一个反应前后气体体积减小的放热反应, 欲提高 SO_2 的转化率, 则改变条件使平衡向正反应方向移动;

(3) 混合气体通过过量 NaOH 溶液时, 减少的气体是二氧化硫和三氧化硫, 根据剩余氧气的量计算参加反应的氧气的量, 根据参加反应的氧气的量计算参加反应的二氧化硫、三氧化硫的量, 二氧化硫和三氧化硫混合气体体积减去三氧化硫的量就是未参加反应的二氧化硫的量, 再根据转化率公式计算;

(4) 结合硫原子守恒计算。

【解答】解: (1) a. 可逆反应到达平衡时 SO_2 和 SO_3 浓度不一定相等, 与二氧化硫的起始浓度以及转化率有关, 故错误;

b. 可逆反应达到平衡状态时, 各物质的百分含量不变, SO_2 百分含量保持不变, 说明到达平衡状态, 故正确;

c. 随反应进行气体的物质的量减小, 恒温恒容下, 容器内气体压强减小, 当容器中气体的压强不变, 说明到达平衡状态, 故正确;

d. SO_3 的生成速率与 SO_2 的消耗速率都表示正反应速率, 反应始终二者都按 1: 1 进行,

不能说明到达平衡状态，故错误；

e. 混合气体的质量不变，容器的体积不变，所以密度始终不变，不能说明到达平衡状态，故错误；

故选 bc；

(2) a. 向装置中再充入 N_2 ，反应物和生成物的浓度不变，平衡不移动，所以不能提高转化率，故错误；

b. 向装置中再充入 O_2 ，氧气浓度增大，平衡向正反应方向移动，提高了二氧化硫的转化率，故正确；

c. 改变反应的催化剂只改变反应速率，不改变平衡，所以不能提高二氧化硫的转化率，故错误；

d. 升高温度，平衡向逆反应方向移动，降低了二氧化硫的转化率，故错误；

故选 b；

(3) 混合气体通过过量 NaOH 溶液时，减少的气体是二氧化硫和三氧化硫，所以三氧化硫和未参加反应的二氧化硫的体积是 21.28L，剩余氧气的体积是 5.6L，则参加反应的氧气的体积 = $0.7\text{mol} \times 22.4\text{L/mol} - 5.6\text{L} = 10.08\text{L}$ ，根据二氧化硫、三氧化硫和氧气的关系式知，参加氧化还原反应的二氧化硫的体积 = $10.08\text{L} \times 2 = 20.16\text{L}$ ，生成三氧化硫的体积 = $10.08\text{L} \times 2 = 20.16\text{L}$ ，则未参加氧化还原反应的二氧化硫的体积 = $21.28\text{L} - 20.16\text{L} = 1.12\text{L}$ ，原来二氧化硫的体积 = $20.16\text{L} + 1.12\text{L} = 21.28\text{L}$ ，所以二氧化硫的转化率 = $\frac{20.16\text{L}}{21.28\text{L}} \times 100\% = 94.7\%$ ，故答案为：94.7%。

(4) 能和氯化钡溶液反应生成沉淀的物质只有三氧化硫，若将平衡混合气体的 5% 通入过量的 $BaCl_2$ 溶液，能和氯化钡溶液反应的三氧化硫的物质的量是

$\frac{20.16\text{L}}{22.4\text{L/mol}} \times 5\% = 0.045\text{mol}$ ，根据硫原子守恒知，硫酸钡的质量 = $0.045\text{mol} \times 233\text{g/mol} =$

10.5g，

答：生成沉淀的质量是 10.5g。

【点评】 本题考查平衡状态的判断、影响化学平衡的因素等知识点，对于反应前后气体的计量数之和不相等的可逆反应来说，可从浓度、温度、颜色、压强、百分含量等角度判断是否达到平衡状态，难度中等。

八、(本题包括 1 小题，共 12 分)

21. (12分) 醇与氢卤酸反应是制备卤代烃的重要方法。实验室制备溴乙烷和1-溴丁烷的反应如下:



可能存在的副反应有: 醇在浓硫酸的存在下脱水生成烯和醚, Br^- 被浓硫酸氧化为 Br_2 等。有关数据列表如下:

	乙醇	溴乙烷	正丁醇	1-溴丁烷
密度/ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	0.7893	1.4604	0.8098	1.2758
沸点/ $^{\circ}\text{C}$	78.5	38.4	117.2	101.6

请回答下列问题:

(1) 在溴乙烷和1-溴丁烷的制备实验中, 下列仪器最不可能用到的是 d。(填字母)

a. 圆底烧瓶 b. 量筒 c. 锥形瓶 d. 布氏漏斗

(2) 溴代烃的水溶性 小于 (填“大于”、“等于”或“小于”) 相应的醇; 其原因是 醇分子可与水分子形成氢键,

溴代烃分子不能与水分子形成氢键。

(3) 将1-溴丁烷粗产品置于分液漏斗中加水, 振荡后静置, 产物在 下层 (填“上层”、“下层”或“不分层”)。

(4) 制备操作中, 加入的浓硫酸必须进行稀释, 其目的是 abc。(填字母)

a. 减少副产物烯和醚的生成 b. 减少 Br_2 的生成
c. 减少 HBr 的挥发 d. 水是反应的催化剂

(5) 欲除去溴代烃中的少量杂质 Br_2 , 下列物质中最适合的是 c。(填字母)

a. NaI b. NaOH c. NaHSO_3 d. KCl

(6) 在制备溴乙烷时, 采用边反应边蒸出产物的方法, 其有利于 平衡向生成溴乙烷的方向移动; 但在制备1-溴丁烷时却不能边反应边蒸出产物, 其原因是 1-溴丁烷与正丁醇的沸点较小, 若边反应边蒸馏, 会有较多的正丁醇被蒸出。

【考点】 U3: 制备实验方案的设计。

【专题】 17: 综合实验题。

【分析】 (1) 在溴乙烷和1-溴丁烷的制备实验中, 下列仪器最不可能用到的是布氏漏斗;

(2) 醇能和水形成氢键的物质而易溶于水; 1-溴丁烷的密度大于水, 且和水不互溶;

(3) 浓硫酸具有强氧化性，能氧化溴离子为溴单质，易发生消去反应，浓硫酸溶解溶液温度升高易使溴化氢挥发；

(4) 根据题给信息知，1 - 溴丁烷和正丁醇的沸点相差较小，不能采用蒸馏的方法分离；

(5) 根据溴代烷在碱溶液中水解，碘化钠和溴单质反应生成碘单质，氯化钠不能除去溴单质进行判断；

(6) 根据平衡移动原理分析采用边反应边蒸出产物的原因；根据 1 - 溴丁烷和正丁醇的沸点的沸点大小判断。

【解答】解：(1) 布氏漏斗主要用于抽滤操作，即有晶体析出时，但溴乙烷和一溴丁烷均不是晶体，则无需使用，故答案为：d；

(2) 醇能和水形成氢键的物质而易溶于水，溴代烃和水不反应也不能和水形成氢键，所以溴代烃的水溶性小于相应的醇，

故答案为：小于；醇分子可与水分子形成氢键，溴代烃分子不能与水分子形成氢键；

(3) 1 - 溴丁烷和水不能形成氢键所以不易溶于水，且密度大于水，所以将 1 - 溴丁烷粗产品置于分液漏斗中加水，振荡后静置，产物在下层，

故答案为：下层；

(4) a. 浓硫酸和 1 - 丁醇反应发生副反应消去反应生成烯烃、分子间脱水反应生成醚，稀释后不能发生类似反应减少副产物烯和醚的生成，故 a 正确；

b. 浓硫酸具有强氧化性能将溴离子氧化为溴单质，稀释浓硫酸后能减少 Br_2 的生成，故 b 正确；

c. 反应需要溴化氢和 1 - 丁醇反应，浓硫酸溶解溶液温度升高，使溴化氢挥发，稀释后减少 HBr 的挥发，故 c 正确；

d. 水是产物不是反应的催化剂，故 d 错误；

故选 abc；

(5) 欲除去溴代烷中的少量杂质 Br_2 ，

a. NaI 和溴单质反应，但生成的碘单质会混入，故 a 错误；

b. 溴单质和氢氧化钠反应，溴代烷也和 NaOH 溶液中水解反应，故 b 错误；

c. 溴单质和 NaHSO_3 溶液发生氧化还原反应，可以除去溴单质，故 c 正确；

d. KCl 不能除去溴单质，故 d 错误；

故答案为：c；

(6) 根据题给信息知，乙醇和溴乙烷的沸点相差较大，采用边反应边蒸出产物的方法，

可以使平衡向生成溴乙烷的方向移动，而 1 - 溴丁烷和正丁醇的沸点相差较小，若边反应边蒸馏，会有较多的正丁醇被蒸出，所以不能边反应边蒸出产物，

故答案为：平衡向生成溴乙烷的方向移动；1 - 溴丁烷和正丁醇的沸点相差不大。

【点评】 本题考查了制备实验方案的设计，明确物质的性质及实验原理是设计实验的前提，同时考查了学生分析问题、解决问题的能力，本题难度中等。