**浙江2020高考选科考试**

**化学试题**

**可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 Si 28 S 32 Cl 35.5 K 39 Ca 40 Mn 55 Fe 56 Cu 64 Zn 65 Ag 108 I 127 Ba 137**

**一、选择题(本大题共25小题，每小题2分，共50分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分)**

1.水溶液呈酸性的是( )

A.  B.  C.  D. 

2.固液分离操作中，需要用到的仪器是( )

A.  B.  C.  D. 

3.下列物质在熔融状态下不导电的是( )

A.  B.  C.  D. 

4.下列物质对应的组成不正确的是( )

A. 干冰： B. 熟石灰：

C. 胆矾： D. 小苏打：

5.下列表示不正确的是( )

A. 乙烯的结构式： B. 甲酸甲酯的结构简式：

C. 甲基丁烷的键线式： D. 甲基的电子式：

6.下列说法不正确的是( )

A. 天然气不可再生能源

B. 用水煤气可合成液态碳氢化合物和含氧有机物

C. 煤的液化属于物理变化

D. 火棉是含氮量高的硝化纤维

7.下列说法正确的是( )

A. 和是两种不同的元素 B. 单晶硅和石英互为同素异形体

C. 和互为同系物 D. H与在元素周期表中处于同一主族

8.下列说法不正确的是( )

A. 会破坏铝表面的氧化膜

B. 的热稳定性比强

C. 具有氧化性，其稀溶液可用于消毒

D. 钢铁在潮湿空气中生锈主要是发生了电化学腐蚀

9.下列说法不正确的是( )

A. 高压钠灯可用于道路照明

B. 可用来制造光导纤维

C. 工业上可采用高温冶炼黄铜矿的方法获得粗铜

D. 不溶于水，可用作医疗上检查肠胃的钡餐

10.反应中，氧化产物与还原产物的物质的量之比是( )

A. 1:2 B. 1:1 C. 2:1 D. 4:1

11.下列有关实验说法不正确的是( )

A. 萃取时，向盛有溴水的分液漏斗中加入，振荡、静置分层后，打开旋塞，先将水层放出

B. 做焰色反应前，铂丝用稀盐酸清洗并灼烧至火焰呈无色

C. 乙醇、苯等有机溶剂易被引燃，使用时须远离明火，用毕立即塞紧瓶塞

D. 可用溶液和稀区分、和

12.下列说法正确的是( )

A. 在空气中加热可得固体

B 加入到过量溶液中可得

C. 在沸腾炉中与反应主要生成

D. 溶液中加入少量粉末生成和

13.能正确表示下列反应的离子方程式是( )

A. 溶液与少量溶液反应：

B. 电解水溶液：

C. 乙酸乙酯与溶液共热：

D. 溶液中滴加稀氨水：

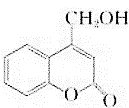
14.下列说法不正确的是( )

A. 相同条件下等质量的甲烷、汽油、氢气完全燃烧，放出的热量依次增加

B. 油脂在碱性条件下水解生成的高级脂肪酸盐是肥皂的主要成分

C. 根据纤维在火焰上燃烧产生的气味，可以鉴别蚕丝与棉花

D. 淀粉、纤维素、蛋白质都属于高分子化合物

15.有关的说法正确的是( )

A. 可以与氢气发生加成反应 B. 不会使溴水褪色

C. 只含二种官能团 D. 该物质与足量溶液反应，最多可消耗

16.X、Y、Z、M、Q五种短周期元素，原子序数依次增大。Y元素的最高正价为价，Y元素与Z、M元素相邻，且与M元素同主族；化合物的电子总数为18个；Q元素的原子最外层电子数比次外层少一个电子。下列说法不正确的是( )

A. 原子半径：

B. 最高价氧化物对应水化物的酸性：

C. 易溶于水，其水溶液呈碱性

D. X、Z和Q三种元素形成的化合物一定是共价化合物

17.下列说法不正确的是( )

A. 的盐酸中

B. 将溶液从常温加热至，溶液变小但仍保持中性

C. 常温下，溶液呈碱性，说明是弱电解质

D. 常温下，为3的醋酸溶液中加入醋酸钠固体，溶液增大

18.溶液与溶液发生反应：，达到平衡。下列说法不正确的是( )

A. 加入苯，振荡，平衡正向移动

B. 经苯2次萃取分离后，在水溶液中加入，溶液呈血红色，表明该化学反应存在限度

C. 加入固体，平衡逆向移动

D. 该反应的平衡常数

19.为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是( )

A. ，完全反应转移的电子数为

B. 用电解粗铜的方法精炼铜，当电路中通过的电子数为时，阳极应有转化为

C. 常温下，溶液中，水电离出的数为

D. 浓度为的溶液中，阴离子数为

20.一定条件下： 。在测定相对分子质量时，下列条件中，测定结果误差最小的是( )

A. 温度、压强 B. 温度、压强

C. 温度、压强 D. 温度、压强

21.电解高浓度(羧酸钠)的溶液，在阳极放电可得到(烷烃)。下列说法不正确的是( )

A. 电解总反应方程式：

B. 在阳极放电，发生氧化反应

C. 阴极的电极反应：

D. 电解、和混合溶液可得到乙烷、丙烷和丁烷

22.关于下列的判断正确的是( )

A.  B.  C.  D. 

23.常温下，用氨水滴定浓度均为的和的混合液，下列说法不正确的是( )

A. 在氨水滴定前，和的混合液中

B. 当滴入氨水时，

C. 当滴入氨水时，

D. 当溶液呈中性时，氨水滴入量大于，

24.是硅酸盐水泥的重要成分之一，其相关性质的说法不正确的是( )

A. 可发生反应：

B. 具有吸水性，需要密封保存

C. 能与，反应生成新盐

D. 与足量盐酸作用，所得固体产物主要为

25.黄色固体X，可能含有漂白粉、、、、之中的几种或全部。将X与足量的水作用，得到深棕色固体混合物Y和无色碱性溶液Z。下列结论合理的是( )

A. X中含，可能含有

B. X中含有漂白粉和

C. X中含有，Y中含有

D. 用酸化溶液Z，若有黄绿色气体放出，说明X中含有

**二、非选择题(本大题共6小题，共50分)**

26.(1)气态氢化物热稳定性大于的主要原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)是离子化合物，各原子均满足8电子稳定结构，的电子式是\_\_\_\_\_\_\_。

(3)常温下，在水中的溶解度乙醇大于氯乙烷，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

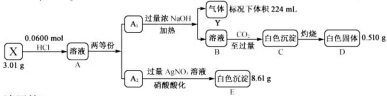
27.溶液与锌粉在量热计中充分反应。测得反应前温度为，反应后最高温度为。

已知：反应前后，溶液的比热容均近似为、溶液的密度均近似为，忽略溶液体积、质量变化和金属吸收的热量。请计算：

(1)反应放出的热量\_\_\_\_\_J。

(2)反应的\_\_\_\_\_\_(列式计算)。

28.Ⅰ.化合物Ⅹ由四种短周期元素组成，加热X，可产生使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体Y，Y为纯净物；取，用含的盐酸完全溶解得溶液A，将溶液A分成和两等份，完成如下实验(白色沉淀C可溶于溶液)：



请回答：

(1)组成X的四种元素是N、H和\_\_\_\_\_\_\_(填元素符号)，X的化学式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

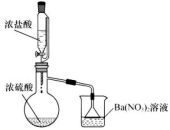
(2)溶液B通入过量得到白色沉淀C的离子方程式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)写出一个化合反应(用化学方程式或离子方程式表示)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。要求同时满足：

①其中一种反应物的组成元素必须是X中除N、H外的两种元素；

②反应原理与“”相同。

Ⅱ.某兴趣小组为验证浓硫酸的性质进行实验，如图。实验中观察到的现象有：锥形瓶内有白雾，烧杯中出现白色沉淀。请回答：



(1)将浓硫酸和浓盐酸混合可产生气体的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)烧杯中出现白色沉淀的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

29.研究氧化制对资源综合利用有重要意义。相关的主要化学反应有：

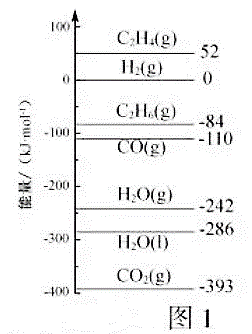
Ⅰ  

Ⅱ  

Ⅲ  

Ⅳ  

已知：时，相关物质的相对能量(如图1)。



可根据相关物质的相对能量计算反应或变化的(随温度变化可忽略)。例如： 。

请回答：

(1)①根据相关物质的相对能量计算\_\_\_\_\_。

②下列描述正确的是\_\_\_\_\_

A 升高温度反应Ⅰ的平衡常数增大

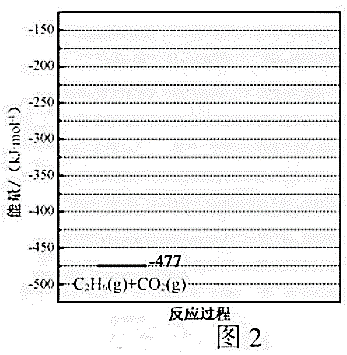
B 加压有利于反应Ⅰ、Ⅱ的平衡正向移动

C 反应Ⅲ有助于乙烷脱氢，有利于乙烯生成

D 恒温恒压下通水蒸气，反应Ⅳ的平衡逆向移动

③有研究表明，在催化剂存在下，反应Ⅱ分两步进行，过程如下：，且第二步速率较慢(反应活化能为)。根据相关物质的相对能量，画出反应Ⅱ分两步进行的“能量-反应过程图”，起点从的能量，开始(如图2)\_\_\_\_\_

。



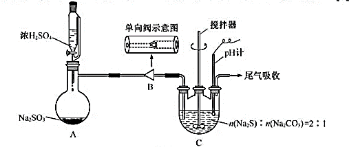
(2)①和按物质的量1:1投料，在和保持总压恒定的条件下，研究催化剂X对“氧化制”的影响，所得实验数据如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 催化剂 | 转化率 | 转化率 | 产率 |
| 催化剂X | 19.0 | 37.6 | 3.3 |

结合具体反应分析，在催化剂X作用下，氧化的主要产物是\_\_\_\_\_\_，判断依据是\_\_\_\_\_\_\_。

②采用选择性膜技术(可选择性地让某气体通过而离开体系)可提高的选择性(生成的物质的量与消耗的物质的量之比)。在，乙烷平衡转化率为，保持温度和其他实验条件不变，采用选择性膜技术，乙烷转化率可提高到。结合具体反应说明乙烷转化率增大的原因是\_\_\_\_\_。

30.硫代硫酸钠在纺织业等领域有广泛应用。某兴趣小组用下图装置制备。



合成反应：

滴定反应：

已知：易溶于水，难溶于乙醇，开始失结晶水。

实验步骤：

Ⅰ.制备：装置A制备的经过单向阀通入装置C中的混合溶液，加热、搅拌，至溶液约为7时，停止通入气体，得产品混合溶液。

Ⅱ.产品分离提纯：产品混合溶液经蒸发浓缩、冷却结晶、过滤洗涤、干燥，得到产品。

Ⅲ.产品纯度测定：以淀粉作指示剂，用产品配制的溶液滴定碘标准溶液至滴定终点，计算含量。

请回答：

(1)步骤Ⅰ:单向阀的作用是\_\_\_\_\_\_；装置C中的反应混合溶液过高或过低将导致产率降低，原因是\_\_\_\_\_\_\_。

(2)步骤Ⅱ:下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

A 快速蒸发溶液中水分，可得较大晶体颗粒

B 蒸发浓缩至溶液表面出现品晶膜时，停止加热

C 冷却结晶后的固液混合物中加入乙醇可提高产率

D 可选用冷的溶液作洗涤剂

(3)步骤Ⅲ

①滴定前，有关滴定管的正确操作为(选出正确操作并按序排列)：

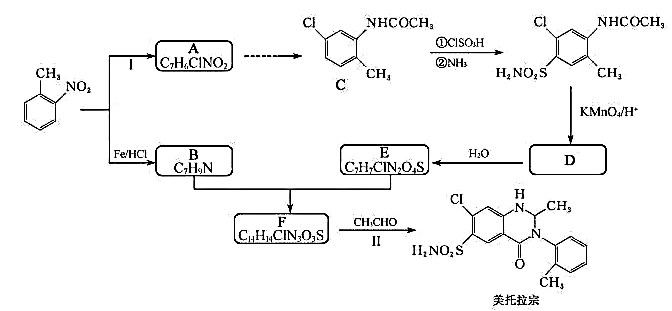
检漏→蒸馏水洗涤→（ ）→（ ）→（ ）→（ ）→（ ）→开始滴定。

A 烘干 B 装入滴定液至零刻度以上 C 调整滴定液液面至零刻度或零刻度以下D 用洗耳球吹出润洗液 E 排除气泡 F 用滴定液润洗2至3次 G 记录起始读数

②装标准碘溶液的碘量瓶(带瓶塞的锥形瓶)在滴定前应盖上瓶塞，目的是\_\_\_\_\_\_。

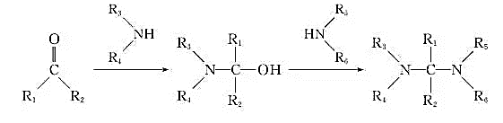
③滴定法测得产品中含量为，则产品中可能混有的物质是\_\_\_\_\_\_\_\_。

31.某研究小组以邻硝基甲苯为起始原料，按下列路线合成利尿药美托拉宗。



已知：

R-COOH+  



请回答：

(1)下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_。

A 反应Ⅰ的试剂和条件是和光照 B 化合物C能发生水解反应

C 反应Ⅱ涉及到加成反应、取代反应 D 美托拉宗的分子式是

(2)写出化合物D的结构简式\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)写出的化学方程式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(4)设计以A和乙烯为原料合成C的路线(用流程图表示，无机试剂任选)\_\_\_\_。

(5)写出化合物A同时符合下列条件的同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_。

谱和谱检测表明：①分子中共有4种氢原子，其中环上的有2种；②有碳氧双键，无氮氧键和。

**化学试题**

**可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Mg 24 Al 27 Si 28 S 32 Cl 35.5 K 39 Ca 40 Mn 55 Fe 56 Cu 64 Zn 65 Ag 108 I 127 Ba 137**

**一、选择题(本大题共25小题，每小题2分，共50分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分)**

1.水溶液呈酸性的是( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】B

【解析】

【详解】A．NaCl是强酸强碱盐，其不能水解，故其水溶液呈中性，A不符合题意；

B．NaHSO4是强酸的酸式盐，其属于强电解质，其在水溶液中的电离方程式为NaHSO4=Na++H++SO，故其水溶液呈酸性，B符合题意；

C．HCOONa属于强碱弱酸盐，其在水溶液中可以完全电离，其电离产生的HCOO－可以发生水解，其水解的离子方程式为HCOO－＋H2O⇌HCOOH＋OH－，故其水溶液呈碱性，C不符合题意；

D．NaHCO３是强碱弱酸盐，既能发生电离又能发生水解，但其水解程度大于电离程度，故其水溶液呈碱性，D不符合题意。

综上所述，本题答案为B。

2.固液分离操作中，需要用到的仪器是( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】C

【解析】

【详解】A．该仪器是干燥管，不能用于固液分离，A不符合题意；

B．该仪器为蒸馏烧瓶，不能用于固液分离，B不符合题意；

C．该仪器为普通漏斗，常用于过滤以分离固液混合物，C符合题意；

D．该仪器为牛角管，又叫接液管，连接在冷凝管的末端以收集蒸馏产生的蒸气所冷凝成的液体，不能用于固液分离，D不符合题意。

综上所述，本题答案为C。

3.下列物质在熔融状态下不导电的是( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】C

【解析】

【详解】A．NaOH属于离子化合物，其在熔融状态下能电离成自由移动的Na+和OH-，故其在熔融状态下能导电，A不符合题意；

B．CaCl2属于离子化合物，其在熔融状态下能电离成自由移动的Ca2+和Cl-，故其在熔融状态下能导电，B不符合题意；

C．HCl是共价化合物，其在熔融状态下不能电离成离子，故其在熔融状态下不导电，C符合题意；

D．K2SO4属于离子化合物，其在熔融状态下能电离成自由移动的K+和SO，故其在熔融状态下能导电，D不符合题意。

综上所述，本题答案为C。

4.下列物质对应的组成不正确的是( )

A. 干冰： B. 熟石灰：

C. 胆矾： D. 小苏打：

【答案】B

【解析】

【详解】A．干冰为固体二氧化碳，故A正确；

B．熟石灰成分为Ca(OH)2，CaSO4·2H2O为生石膏，故B错误；

C．胆矾为五水合硫酸铜晶体，故C正确；

D．小苏打是碳酸氢钠的俗名，故D正确；

答案选B。

5.下列表示不正确的是( )

A. 乙烯的结构式： B. 甲酸甲酯的结构简式：

C. 甲基丁烷的键线式： D. 甲基的电子式：

【答案】B

【解析】

【详解】A．结构式是每一对共用电子对用一个短横来表示，乙烯分子中每个碳原子和每个氢原子形成一对共用电子对，碳原子和碳原子形成两对共用电子对，故A正确；

B．结构简式中需要体现出特殊结构和官能团，甲酸甲酯中要体现出酯基，其结构简式为HCOOCH3，故B错误；

C．键线式中每个端点为一个C原子，省略C—H键，故C正确；

D．甲基中碳原子和三个氢原子形成3对共用电子对，还剩一个成单电子，故D正确；

答案选B。

6.下列说法不正确的是( )

A. 天然气是不可再生能源

B. 用水煤气可合成液态碳氢化合物和含氧有机物

C. 煤液化属于物理变化

D. 火棉是含氮量高的硝化纤维

【答案】C

【解析】

【详解】A．天然气是由远古时代的动植物遗体经过漫长的时间变化而形成的，储量有限，是不可再生能源，A选项正确；

B．水煤气为CO和H2，在催化剂的作用下，可以合成液态碳氢化合物和含氧有机物(如甲醇)，B选项正确；

C．煤的液化是把煤转化为液体燃料，属于化学变化，C选项错误；

D．火棉是名为纤维素硝酸酯，是一种含氮量较高的硝化纤维，D选项正确；

答案选C。

7.下列说法正确的是( )

A. 和是两种不同的元素 B. 单晶硅和石英互为同素异形体

C. 和互为同系物 D. H与在元素周期表中处于同一主族

【答案】D

【解析】

【详解】A．35Cl和37Cl是Cl元素的两种不同核素，属于同种元素，A选项错误；

B．同素异形体是指同种元素组成的不同种单质，而单晶硅为硅单质，而石英是SiO2，两者不属于同素异形体，B选项错误；

C．同系物是指结构相似，分子组成上相差若干个CH2的有机化合物，HCOOH和HOCH2CHO结构不相似，不属于同系物，C选项错误；

D．H和Na在元素周期表种均处于第IA族，D选项正确；

答案选D。

8.下列说法不正确的是( )

A. 会破坏铝表面的氧化膜

B. 的热稳定性比强

C. 具有氧化性，其稀溶液可用于消毒

D. 钢铁在潮湿空气中生锈主要是发生了电化学腐蚀

【答案】B

【解析】

【详解】A．Cl-很容易被吸附在铝表面的氧化膜上，将氧化膜中的氧离子取代出来，从而破坏氧化膜，A选项正确；

B．碳酸氢钠受热分解可产生碳酸钠、水和二氧化碳，则稳定性：NaHCO3＜Na2CO3，B选项错误；

C．KMnO4具有强氧化性，可使病毒表面的蛋白质外壳变形，其稀溶液可用于消毒，C选项正确；

D．钢铁在潮湿的空气中，铁和碳、水膜形成原电池，发生电化学腐蚀，腐蚀速率更快，D选项正确；

答案选B。

9.下列说法不正确的是( )

A. 高压钠灯可用于道路照明

B. 可用来制造光导纤维

C. 工业上可采用高温冶炼黄铜矿的方法获得粗铜

D. 不溶于水，可用作医疗上检查肠胃的钡餐

【答案】D

【解析】

【详解】A．高压钠灯发出的黄光射程远、透雾能力强，所以高压钠灯用于道路照明，故A正确；

B．二氧化硅传导光的能力非常强，用来制造光导纤维，故B正确；

C．黄铜矿高温煅烧生成粗铜、氧化亚铁和二氧化硫，故C正确；

D．碳酸钡不溶于水，但溶于酸，碳酸钡在胃酸中溶解生成的钡离子为重金属离子，有毒，不能用于钡餐，钡餐用硫酸钡，故D错误；

答案选D。

10.反应中，氧化产物与还原产物的物质的量之比是( )

A. 1:2 B. 1:1 C. 2:1 D. 4:1

【答案】B

【解析】

【详解】由反应方程式可知，反应物MnO2中的Mn元素的化合价为+4价，生成物MnCl2中Mn元素的化合价为+2价，反应物HCl中Cl元素的化合价为-1价，生成物Cl2中Cl元素的化合价为0价，故MnCl2是还原产物，Cl2是氧化产物，由氧化还原反应中得失电子守恒可知，*n*(Cl2)：*n*(MnCl2)=1：1，B符合题意；

答案选B。

11.下列有关实验说法不正确的是( )

A. 萃取时，向盛有溴水的分液漏斗中加入，振荡、静置分层后，打开旋塞，先将水层放出

B. 做焰色反应前，铂丝用稀盐酸清洗并灼烧至火焰呈无色

C. 乙醇、苯等有机溶剂易被引燃，使用时须远离明火，用毕立即塞紧瓶塞

D. 可用溶液和稀区分、和

【答案】A

【解析】

【详解】A．CCl4的密度比水的密度大，故萃取Br2时，向盛有溴水的分液漏斗中加入CCl4，振荡、静置分层，打开旋塞，先将CCl4层放出，A操作错误；

B．做焰色反应前，先将铂丝用稀盐酸清洗并灼烧至无色的目的是排除铂丝上粘有其它金属元素，对待检测金属元素的干扰，B操作正确

C．乙醇、苯等有机溶剂属于易燃物品，故使用时必须远离明火和热源，用毕立即塞紧瓶塞，防止失火，C操作正确；

D．氯化银、亚硝酸银都是难溶于水的白色固体，所以硝酸银滴入氯化钠溶液和亚硝酸钠溶液中都有白色沉淀生成，但是氯化银不溶于稀硝酸，而亚硝酸银溶于稀硝酸；硝酸银溶液滴入硝酸钠溶液中没有明显现象，故D操作正确。

答案选A。

12.下列说法正确的是( )

A. 在空气中加热可得固体

B. 加入到过量溶液中可得

C. 在沸腾炉中与反应主要生成

D. 溶液中加入少量粉末生成和

【答案】A

【解析】

【详解】A．无水状态下Na2O2比Na2O更稳定，Na2O在空气中加热可以生成更稳定的Na2O2，A正确；

B．Mg加入到FeCl3溶液中，Mg具有较强的还原性，先与Fe3+反应，生成Mg2+和Fe2+，若Mg过量，Mg与Fe2+继续反应生成Mg2+和Fe，但由于反应中FeCl3过量，Mg已消耗完，所以无Mg和Fe2+反应，所以不会生成Fe，B错误；

C．FeS2在沸腾炉中与O2发生的反应为：4 FeS2+11O22Fe2O3+8SO2，产物主要是SO2而不是SO3，C错误；

D．H2O2溶液中加入少量MnO2粉末生成H2O和O2，化学方程式为：2H2O22H2O+O2↑，D错误。

答案选A。

13.能正确表示下列反应的离子方程式是( )

A. 溶液与少量溶液反应：

B. 电解水溶液：

C. 乙酸乙酯与溶液共热：

D. 溶液中滴加稀氨水：

【答案】C

【解析】

【详解】A．(NH4)2Fe(SO4)2可以写成(NH4)2SO4‧FeSO4，(NH4)2Fe(SO4)2溶液与少量Ba(OH)2溶液反应， OH-先与Fe2+反应，再和反应，由于Ba(OH)2较少，不会参与反应，离子方程式为：Fe2+++ Ba2++ 2OH-=Fe(OH)2↓+BaSO4↓，A错误；

B．用惰性材料为电极电解MgCl2溶液，阳极反应为：2Cl--2e-=Cl2↑，阴极反应为：2H2O+2e-+Mg2+=Mg(OH)2↓+H2↑，总反应的离子方程式为：Mg2++2Cl-+2H2O= Mg(OH)2↓+H2↑+ Cl2↑，B错误；

C．乙酸乙酯与氢氧化钠溶液共热时发生水解，生成乙酸钠和乙醇，离子方程式为：CH3COOCH2CH3+OH-CH3COO-+CH3CH2OH，C正确；

D．向硫酸铜溶液中滴加氨水，氨水与硫酸铜发生复分解反应生成氢氧化铜沉淀和硫酸铵，一水合氨为弱电解质，在离子反应中不能拆开，离子方程式为：Cu2++2NH3•H2O=2+Cu(OH)2↓，D错误。

答案选C。

14.下列说法不正确的是( )

A. 相同条件下等质量的甲烷、汽油、氢气完全燃烧，放出的热量依次增加

B. 油脂在碱性条件下水解生成的高级脂肪酸盐是肥皂的主要成分

C. 根据纤维在火焰上燃烧产生的气味，可以鉴别蚕丝与棉花

D. 淀粉、纤维素、蛋白质都属于高分子化合物

【答案】A

【解析】

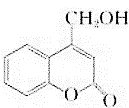
【详解】A．由于等质量的物质燃烧放出的热量主要取决于其含氢量的大小，而甲烷、汽油、氢气中H的百分含量大小顺序为：汽油<甲烷<氢气，故等质量的它们放出热量的多少顺序为：汽油<甲烷<氢气，故A错误；

B．油脂在碱性条件下发生水解反应生成甘油和高级脂肪酸盐，高级脂肪酸盐是肥皂的主要成分，故B正确；

C．蚕丝主要成分是蛋白质，灼烧时有烧焦羽毛的气味，而棉花则属于纤维素，灼烧时则基本没有气味，故C正确；

D．高分子通常是指相对分子质量在几千甚至上万的分子，淀粉、纤维素和蛋白质均属于天然高分子化合物，故D正确。

故答案为：D。

15.有关的说法正确的是( )

A. 可以与氢气发生加成反应 B. 不会使溴水褪色

C. 只含二种官能团 D. 该物质与足量溶液反应，最多可消耗

【答案】A

【解析】

【分析】

中含有羟基、酯基和碳碳双键三种官能团，根据官能团的性质进行解答。

【详解】A．分子中含有苯环和碳碳双键，都能与H2发生加成反应， A正确；

B．分子中含有碳碳双键，能与溴水发生加成反应导致溴水褪色， B错误；

C．分子中含有羟基、酯基和碳碳双键三种官能团， C错误；

D．1mol该物质酯基水解后生成的酚羟基和羧基均能和NaOH反应，1mol该物质与足量的NaOH溶液反应时最多可消耗2molNaOH，D错误；

故答案为：A。

16.X、Y、Z、M、Q五种短周期元素，原子序数依次增大。Y元素的最高正价为价，Y元素与Z、M元素相邻，且与M元素同主族；化合物的电子总数为18个；Q元素的原子最外层电子数比次外层少一个电子。下列说法不正确的是( )

A. 原子半径：

B. 最高价氧化物对应水化物的酸性：

C. 易溶于水，其水溶液呈碱性

D. X、Z和Q三种元素形成的化合物一定是共价化合物

【答案】D

【解析】

【分析】

X、Y、Z、M、Q为五种短周期元素，原子序数依次增大。Y元素的最高正价为+4价，则证明该元素为第IVA族元素，又知Y元素与Z、M元素相邻，且与M同族，则在元素周期表位置应为

|  |  |
| --- | --- |
| IVA族 | VA族 |
| Y | Z |
| M |  |

,故推知Y为C元素，Z为N元素，M为Si元素；化合物Z2X4的电子总数为18，则推知，X为H，该化合物为N2H4；Q元素的原子最外层电子总数比次外层电子数少一个电子，推出Q为Cl元素，据此结合元素周期律与物质的结构与性质分析作答。

【详解】根据上述分析可知，X为H、Y为C元素、Z为N元素、M为Si元素、Q为Cl元素，则

A. 同周期元素从左到右原子半径依次减小，同主族元素从上到下原子半径依次增大，则原子半径比较：Z(N)<Y(C)<M(Si)，故A正确；

B. 同周期元素从左到右元素非金属性依次增强，同主族元素从上到下元素非金属性依次减弱，因元素的非金属性越强，最高价氧化物对应水化物的酸性越强，非金属性：Z(N)＞Y(C)＞M(Si)，则最高价氧化物对应水化物的酸性：Z(N)＞Y(C)＞M(Si)，故B正确；

C. N2H4的结构简式可表示为H2N-NH2，分子中含两个氨基，可与酸反应，具有碱性，且该分子具有极性，与水分子间也存在氢键，根据相似原理可知，N2H4易溶于水，故C正确；

D. X、Z和Q三种元素组成的化合物有很多，不一定都是共价化合物，如氯化铵属于铵盐，为离子化合物，故D错误；

答案选D。

17.下列说法不正确的是( )

A. 的盐酸中

B. 将溶液从常温加热至，溶液的变小但仍保持中性

C. 常温下，溶液呈碱性，说明是弱电解质

D. 常温下，为3的醋酸溶液中加入醋酸钠固体，溶液增大

【答案】A

【解析】

【详解】A. 盐酸的浓度为2.0×10-7 mol/L，完全电离，接近中性，溶剂水电离出的氢离子浓度的数量级与溶质HCl电离的氢离子浓度相差不大，则计算中氢离子浓度时，不能忽略水中的氢离子浓度，其数值应大于2.0×10-7 mol/L，故A错误；

B. KCl溶液为中性溶液，常温下pH=7，加热到80时，水离子积*K*w增大，对应溶液的氢离子浓度随温度升高会增大，pH会减小，但溶液溶质仍为KCl，则仍呈中性，故B正确；

C. NaCN溶液显碱性，说明该溶质为弱酸强碱盐，即CN-对应的酸HCN为弱电解质，故C正确；

D. 醋酸在溶液中会发生电离平衡：CH3COOHCH3COO-+H+，向溶液中加入醋酸钠固体，根据同离子效应可知，该平衡会向生成弱电解质的方向（逆向）移动，使溶液中的氢离子浓度减小，pH增大，故D正确；

答案选A。

18.溶液与溶液发生反应：，达到平衡。下列说法不正确的是( )

A. 加入苯，振荡，平衡正向移动

B. 经苯2次萃取分离后，在水溶液中加入，溶液呈血红色，表明该化学反应存在限度

C. 加入固体，平衡逆向移动

D. 该反应的平衡常数

【答案】D

【解析】

【详解】A.加入苯振荡，苯将I2萃取到苯层，水溶液中*c*（I2）减小，平衡正向移动，A正确；

B.将5mL0.1mol/LKI溶液与1mL0.1mol/LFeCl3溶液混合，参与反应的Fe3+与I-物质的量之比为1:1，反应后I-一定过量，经苯2次萃取分离后，在水溶液中加入KSCN溶液呈血红色，说明水溶液中仍含有Fe3+，即Fe3+没有完全消耗，表明该化学反应存在限度，B正确；

C.加入FeSO4固体溶于水电离出Fe2+，*c*（Fe2+）增大，平衡逆向移动，C正确；

D.该反应的平衡常数*K*=，D错误；

答案选D。

19.为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是( )

A. ，完全反应转移的电子数为

B. 用电解粗铜的方法精炼铜，当电路中通过的电子数为时，阳极应有转化为

C. 常温下，的溶液中，水电离出的数为

D. 浓度为的溶液中，阴离子数为

【答案】A

【解析】

【详解】A. Mn元素的化合价由+7价降至+2价，则4mol完全反应转移电子物质的量为4mol×[(+7)-(+2)]=20mol，即转移电子数为20*N*A，A正确；

B.电解精炼铜时，阳极为粗铜，阳极发生的电极反应有：比铜活泼的杂质金属失电子发生氧化反应以及Cu失电子的氧化反应：Cu-2e-=Cu2+，当电路中通过的电子数为*N*A时，即电路中通过1mol电子，Cu失去的电子应小于1mol，阳极反应的Cu的物质的量小于0.5mol，则阳极反应的Cu的质量小于0.5mol×64g/mol=32g，B错误；

C.溶液的体积未知，不能求出溶液中水电离出的H+数，C错误；

D.*n*（Na2CO3）=0.100mol/L×1L=0.100mol，由于发生水解：+H2O⇌+OH-、+H2O⇌H2CO3+OH-，故阴离子物质的量大于0.100mol，阴离子数大于0.100*N*A，D错误；

答案选A。

20.一定条件下： 。在测定的相对分子质量时，下列条件中，测定结果误差最小的是( )

A. 温度、压强 B. 温度、压强

C. 温度、压强 D. 温度、压强

【答案】D

【解析】

【详解】测定二氧化氮的相对分子质量，要使测定结果误差最小，应该使混合气体中NO2的含量越多越好，为了实现该目的，应该改变条件使平衡尽可以地逆向移动。该反应是一个反应前后气体分子数减小的放热反应，可以通过减小压强、升高温度使平衡逆向移动，则选项中，温度高的为130℃，压强低的为50kPa，结合二者选D。答案为D。

21.电解高浓度(羧酸钠)的溶液，在阳极放电可得到(烷烃)。下列说法不正确的是( )

A. 电解总反应方程式：

B. 在阳极放电，发生氧化反应

C. 阴极的电极反应：

D. 电解、和混合溶液可得到乙烷、丙烷和丁烷

【答案】A

【解析】

【详解】A．因为阳极RCOO-放电可得到R-R(烷烃)和产生CO2，在强碱性环境中，CO2会与OH-反应生成CO32-和H2O，故阳极的电极反应式为2RCOO--2e-+4OH-=R-R+2CO32-+2H2O，阴极上H2O电离产生的H+放电生成H2，同时生成OH-，阴极的电极反应式为2H2O+2e-=2OH-+H2↑，因而电解总反应方程式为2RCOONa+2NaOHR-R+2Na2CO3+H2↑，故A说法不正确；

B．RCOO-在阳极放电，电极反应式为2RCOO--2e-+4OH-=R-R+2CO32-+2H2O， -COO-中碳元素的化合价由+3价升高为+4价，发生氧化反应，烃基-R中元素的化合价没有发生变化，故B说法正确；

C．阴极上H2O电离产生的H+放电生成H2，同时生成OH-，阴极的电极反应为2H2O+2e-=2OH-+H2↑，故C说法正确；

D．根据题中信息，由上述电解总反应方程式可以确定下列反应能够发生：2CH3COONa+2NaOHCH3-CH3+2Na2CO3+H2↑，2CH3CH2COONa+2NaOHCH3CH2-CH2CH3+2Na2CO3+H2↑，CH3COONa+CH3CH2COONa+2NaOHCH3-CH2CH3+2Na2CO3+H2↑。因此，电解CH3COONa、CH3CH2COONa和NaOH 的混合溶液可得到乙烷、丙烷和丁烷，D说法正确。

答案为A。

22.关于下列的判断正确的是( )

A.  B.  C.  D. 

【答案】B

【解析】

【详解】碳酸氢根的电离属于吸热过程，则CO(aq)+H+(aq)=HCO(aq)为放热反应，所以△*H*1<0；

CO(aq)+H2O(l)HCO(aq)+OHˉ(aq)为碳酸根的水解离子方程式，CO的水解反应为吸热反应，所以△*H*2>0；

OHˉ(aq)+H+(aq)=H2O(l)表示强酸和强碱的中和反应，为放热反应，所以△*H*3<0；

醋酸与强碱的中和反应为放热反应，所以△*H*4<0；

但由于醋酸是弱酸，电离过程中会吸收部分热量，所以醋酸与强碱反应过程放出的热量小于强酸和强碱反应放出的热量，则△*H*4>△*H*3；

综上所述，只有△*H*1<△*H*2正确，故答案为B。

23.常温下，用氨水滴定浓度均为的和的混合液，下列说法不正确的是( )

A. 在氨水滴定前，和的混合液中

B. 当滴入氨水时，

C. 当滴入氨水时，

D. 当溶液呈中性时，氨水滴入量大于，

【答案】D

【解析】

【分析】

根据弱电解质的电离和盐类水解知识解答。

【详解】A.未滴定时，溶液溶质为HCl和CH3COOH，且浓度均为0.1mol/L，HCl为强电解质，完全电离，CH3COOH为弱电解质，不完全电离，故，c(Cl-)＞c(CH3COO-)，A正确；

B.当滴入氨水10mL时，n(NH3·H2O)=n(CH3COOH)，则在同一溶液中c(NH4+)+ c(NH3·H2O)=c(CH3COOH)+ c(CH3COO-)，B正确；

C. 当滴入氨水20mL时，溶液溶质为NH4Cl和CH3COONH4，质子守恒为c(CH3COOH)+c(H+)= c(NH4+)+c(OH-)，C正确；

D.当溶液为中性时，电荷守恒为：c(NH4+)+c(H+)= c(CH3COO-)+c(Cl-)+ c(OH-)，因为溶液为中性，则c(H+)=c(OH-)，故c(NH4+)＞c(Cl-)，D不正确；

故选D。

24.是硅酸盐水泥的重要成分之一，其相关性质的说法不正确的是( )

A. 可发生反应：

B. 具有吸水性，需要密封保存

C. 能与，反应生成新盐

D. 与足量盐酸作用，所得固体产物主要为

【答案】D

【解析】

【分析】

将Ca3SiO5改写为氧化物形式后的化学式为：3CaO·SiO2，性质也可与Na2SiO3相比较，据此解答。

【详解】A.Ca3SiO5与NH4Cl反应的方程式为：Ca3SiO5+4NH4Cl  CaSiO3+2CaCl2+4NH3↑+2H2O，A正确；

B.CaO能与水反应，所以需要密封保存，B正确；

C.亚硫酸的酸性比硅酸强，当二氧化硫通入到Ca3SiO5溶液时，发生反应：3SO2+H2O+ Ca3SiO5=3 CaSO3+H2SiO3，C正确；

D.盐酸的酸性比硅酸强，当盐酸与Ca3SiO5反应时，发生反应：6HCl+ Ca3SiO5=3CaCl2+H2SiO3+2H2O，D不正确；

故选D。

25.黄色固体X，可能含有漂白粉、、、、之中的几种或全部。将X与足量的水作用，得到深棕色固体混合物Y和无色碱性溶液Z。下列结论合理的是( )

A. X中含，可能含有

B. X中含有漂白粉和

C. X中含有，Y中含有

D. 用酸化溶液Z，若有黄绿色气体放出，说明X中含有

【答案】C

【解析】

【分析】

固体X为黄色，则含有Fe2(SO4)3，溶于水后，要使溶液Z为无色碱性，则一定含有漂白粉，且漂白粉过量，得到深棕色固体混合物Y，则固体Y是Fe(OH)3和Cu(OH)2的混合物，X中一定含有，和中含有其中一种或两种都含，据此解答。

【详解】A.若X含有KI，则会与漂白粉反应生成I2，溶液不为无色，A不正确；

B.由分析可知，不一定含有FeSO4，B不正确；

C.由分析可知， X含有CuCl2，Y含有Fe(OH)3，C正确；

D.酸化后，产生黄绿色气体，为氯气，则发生的发生反应的离子反应方程式为：Cl-+ClO-+2H+=Cl2↑+H2O，此时的Cl-有可能来自于漂白粉氧化FeSO4产生的Cl-，也有可能是漂白粉自身含有的，不能推导出含有CuCl2，D不正确；

故选C。

**二、非选择题(本大题共6小题，共50分)**

26.(1)气态氢化物热稳定性大于的主要原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)是离子化合物，各原子均满足8电子稳定结构，的电子式是\_\_\_\_\_\_\_。

(3)常温下，在水中的溶解度乙醇大于氯乙烷，原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】 (1). 原子半径，键能 (2).  (3). 乙醇与水之间形成氢键而氯乙烷没有

【解析】

【分析】

(1)气态氢化物的稳定性取决于共价键键能的大小；

(2)根据价键规则书写CaCN2的电子式；

(3)溶质分子与溶剂分子间形成氢键可增大溶质的溶解度。

【详解】(1)由于原子半径F＜Cl，故键长：F—H＜Cl—H，键能：F—H＞Cl—H，所以HF比HCl稳定，故答案为：原子半径F＜Cl，键能F—H＞Cl—H。

(2)CaCN2是离子化合物，则阳离子为Ca2+、为阴离子；Ca原子最外层有2个电子，易失去最外层的2个电子达到8电子的稳定结构；N原子最外层有5个电子，易得到3个电子或形成3对共用电子对达到8电子的稳定结构；C原子最外层有4个电子，通常形成4对共用电子对达到8电子的稳定结构；则每个N原子分别得到Ca失去的1个电子、与C原子形成两对共用电子对，Ca、C、N都达到8电子的稳定结构，CaCN2的电子式为，故答案为：。

(3)乙醇和氯乙烷都属于极性分子，但乙醇与水分子之间形成氢键，而氯乙烷不能与水分子形成氢键，故常温下在水中的溶解度乙醇大于氯乙烷，故答案为：乙醇与水分子之间形成氢键而氯乙烷没有。

【点睛】与CO2互为等电子体，可以根据CO2的电子式，结合等电子原理书写的电子式。

27.溶液与锌粉在量热计中充分反应。测得反应前温度为，反应后最高温度为。

已知：反应前后，溶液的比热容均近似为、溶液的密度均近似为，忽略溶液体积、质量变化和金属吸收的热量。请计算：

(1)反应放出的热量\_\_\_\_\_J。

(2)反应的\_\_\_\_\_\_(列式计算)。

【答案】 (1).  (2). 

【解析】

【分析】

(1)根据中和滴定实验的原理可知，该反应放出的热量可根据*Q=cm*计算；

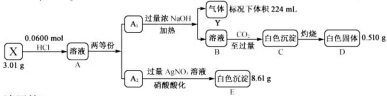
(2)结合焓变的概念及其与化学计量数之间的关系列式计算。

【详解】(1)100mL 0.200mol/L CuSO4溶液与1.95g锌粉发生反应的化学方程式为：CuSO4+Zn=ZnSO4+Cu，忽略溶液体积、质量变化可知，溶液的质量m==1.00g/cm3×100mL(cm3)=100g，忽略金属吸收的热量可知，反应放出的热量*Q=cm*=4.18×100g×(30.1-20.1)= 4.18×103J，故答案为：4.18×103；

(2)上述反应中硫酸铜的物质的量*n*(CuSO4)= 0.200mol/L×0.100L=0.020mol，锌粉的物质的量*n*(Zn)==0.030mol，由此可知，锌粉过量。根据题干与第(1)问可知，转化0.020mol硫酸铜所放出的热量为4.18×103J，又因为该反应中焓变代表反应1mol硫酸铜参加反应放出的热量，单位为kJ/mol，则可列出计算式为：，故答案为：（答案符合要求且合理即可）。

【点睛】该题的难点是第(2)问，要求学生对反应焓变有充分的理解，抓住锌粉过量这个条件是解题的突破口，题目计算量虽不大，但要求学生有较好的思维与辨析能力。

28.Ⅰ.化合物Ⅹ由四种短周期元素组成，加热X，可产生使湿润红色石蕊试纸变蓝的气体Y，Y为纯净物；取，用含的盐酸完全溶解得溶液A，将溶液A分成和两等份，完成如下实验(白色沉淀C可溶于溶液)：



请回答：

(1)组成X的四种元素是N、H和\_\_\_\_\_\_\_(填元素符号)，X的化学式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

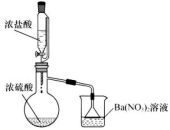
(2)溶液B通入过量得到白色沉淀C的离子方程式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)写出一个化合反应(用化学方程式或离子方程式表示)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。要求同时满足：

①其中一种反应物的组成元素必须是X中除N、H外的两种元素；

②反应原理与“”相同。

Ⅱ.某兴趣小组为验证浓硫酸的性质进行实验，如图。实验中观察到的现象有：锥形瓶内有白雾，烧杯中出现白色沉淀。请回答：



(1)将浓硫酸和浓盐酸混合可产生气体的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)烧杯中出现白色沉淀的原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】 (1).   (2).  (3).  (4). 或 (5). 吸收浓盐酸中的水分且放热导致挥发 (6). 气体会将带出，与作用生成

【解析】

【分析】

根据题干可知，加热X可产生能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的纯净物气体Y，故Y为NH3，由实验流程图中分析可知，结合B中通入过量的CO2产生能溶于NaOH溶液的白色沉淀C，故C为Al(OH)3，则D为Al2O3，E是AgCl，结合图中数据利用原子守恒，可以计算出各自元素的物质的量，求出X的化学式，再根据物质性质进行解答。

【详解】Ⅰ.（1）由分析可知，Y为NH3，由实验流程图中分析可知，结合B中通入过量的CO2产生能溶于NaOH溶液的白色沉淀C，故C为Al(OH)3，则D为Al2O3，E是AgCl，利用原子守恒可知：A1溶液中含有N原子的物质的量为：，Al原子的物质的量为：，A2溶液中含有的Cl-的物质的量为： ；

故一半溶液中含有的H原子的物质的量为：，故X中含有四种元素即N、H、Al、Cl，其个数比为：，故X的化学式为：AlCl3NH3，故答案为：Al Cl AlCl3 NH3；

(2)根据分析（1）可知，溶液B中通入过量CO2所发生的离子方程式为：，故答案为：；

(3)结合题给的两个条件，再分析化合物X(AlCl3NH3)是NH3和AlCl3通过配位键结合成的化合物，不难想到类似于NH3和H2O反应，故可以很快得出该反应的离子方程式为AlCl3+Cl-= 或者AlCl3+NH3=AlCl3NH3，故答案为：AlCl3+Cl-= 或者AlCl3+NH3=AlCl3NH3；

Ⅱ.(1)由于浓硫酸具有吸水性且浓硫酸稀释是个放热过程，而且HCl的挥发性随浓度增大而增大，随温度升高而增大，从而得出用浓硫酸和浓盐酸混合制备HCl的原理是浓硫酸吸收浓盐酸中的水分且放热，使浓盐酸的挥发性增强，使HCl挥发出来，故答案为：浓硫酸吸收浓盐酸中的水分且放热，使浓盐酸的挥发性增强，使HCl挥发出来；

(2)浓硫酸虽然难挥发，但也会随HCl气流而带出少量的H2SO4分子，与Ba(NO3)2反应生成硫酸钡白色沉淀，故答案为：HCl气体能够带出H2SO4分子，与Ba(NO3)2反应生成BaSO4沉淀。

【点睛】本题为实验题结合有关物质的量计算，只要认真分析题干信息，利用（元素）原子守恒就能较快求出化合物X的化学式，进而推到出整个流程过程。

29.研究氧化制对资源综合利用有重要意义。相关的主要化学反应有：

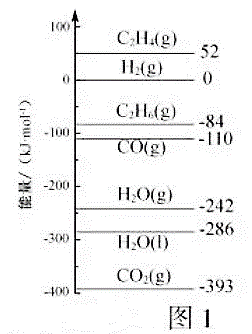
Ⅰ  

Ⅱ  

Ⅲ  

Ⅳ  

已知：时，相关物质的相对能量(如图1)。



可根据相关物质的相对能量计算反应或变化的(随温度变化可忽略)。例如： 。

请回答：

(1)①根据相关物质的相对能量计算\_\_\_\_\_。

②下列描述正确的是\_\_\_\_\_

A 升高温度反应Ⅰ的平衡常数增大

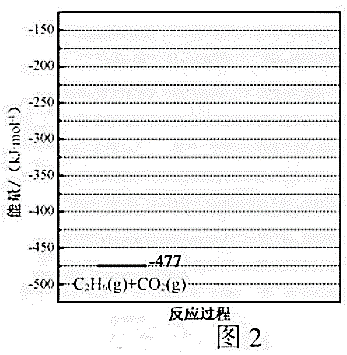
B 加压有利于反应Ⅰ、Ⅱ的平衡正向移动

C 反应Ⅲ有助于乙烷脱氢，有利于乙烯生成

D 恒温恒压下通水蒸气，反应Ⅳ的平衡逆向移动

③有研究表明，在催化剂存在下，反应Ⅱ分两步进行，过程如下：，且第二步速率较慢(反应活化能为)。根据相关物质的相对能量，画出反应Ⅱ分两步进行的“能量-反应过程图”，起点从的能量，开始(如图2)\_\_\_\_\_

。

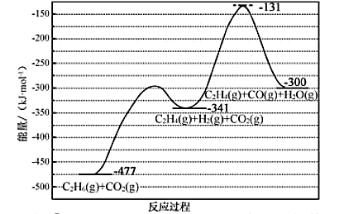


(2)①和按物质的量1:1投料，在和保持总压恒定的条件下，研究催化剂X对“氧化制”的影响，所得实验数据如下表：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 催化剂 | 转化率 | 转化率 | 产率 |
| 催化剂X | 19.0 | 37.6 | 3.3 |

结合具体反应分析，在催化剂X作用下，氧化的主要产物是\_\_\_\_\_\_，判断依据是\_\_\_\_\_\_\_。

②采用选择性膜技术(可选择性地让某气体通过而离开体系)可提高的选择性(生成的物质的量与消耗的物质的量之比)。在，乙烷平衡转化率为，保持温度和其他实验条件不变，采用选择性膜技术，乙烷转化率可提高到。结合具体反应说明乙烷转化率增大的原因是\_\_\_\_\_。

【答案】 (1). 430 (2). AD (3).  (4).  (5). 的产率低，说明催化剂X有利于提高反应Ⅲ速率 (6). 选择性膜吸附，促进反应Ⅱ平衡正向移动

【解析】

【分析】

根据题中信息用相对能量求反应热；根据平衡移动原理分析温度、压强和反应物的浓度对化学平衡的影响，并作出相关的判断；根据相关物质的相对能量和活化能算出中间产物、过渡态和最终产物的相对能量，找到画图的关键数据；催化剂的选择性表现在对不同反应的选择性不同；选择性膜是通过吸附目标产品而提高目标产物的选择性的，与催化剂的选择性有所区别。

【详解】(1)①由图1的数据可知，C2H6(g)、CO2(g)、CO(g)、H2(g)的相对能量分别为-84kJ∙mol-1、-393 kJ∙mol-1、-110 kJ∙mol-1、0 kJ∙mol-1。由题中信息可知，∆*H*=生成物的相对能量-反应物的相对能量，因此，C2H6(g)+2CO2(g)⇌4CO(g)+3H2(g) ∆*H*3=(-110 kJ∙mol-1)4-(-84kJ∙mol-1)-( -393 kJ∙mol-1)2=430 kJ∙mol-1。

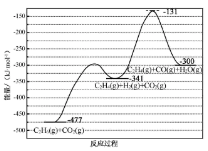
②A．反应Ⅰ为吸热反应，升高温度能使其化学平衡向正反应方向移动，故其平衡常数增大，A正确；

B．反应Ⅰ和反应Ⅱ的正反应均为气体分子数增大的反应，增大压强，其化学平衡均向逆反应方向移动，B不正确；

C．反应Ⅲ的产物中有CO，增大CO的浓度，能使反应Ⅱ的化学平衡向逆反应方向移动，故其不利于乙烷脱氢，不利于乙烯的生成，C不正确；

D．反应Ⅳ的反应前后气体分子数不变，在恒温恒压下向平衡体系中通入水蒸气，体系的总体积变大，水蒸气的浓度变大，其他组分的浓度均减小相同的倍数，因此该反应的浓度商变大（大于平衡常数），化学平衡向逆反应方向移动，D正确。

综上所述，描述正确的是AD。

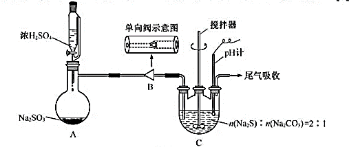
③由题中信息可知，反应Ⅱ分两步进行，第一步的反应是C2H6(g)+CO2(g)C2H4(g)+H2(g) +CO2(g)，C2H4(g)、H2(g)、CO2(g)的相对能量之和为52 kJ∙mol-1+0+(-393 kJ∙mol-1)= -341 kJ∙mol-1；第二步的反应是C2H4(g)+H2(g) +CO2(g)C2H4(g)+H2O(g) +CO(g)，其活化能为210 kJ∙mol-1，故该反应体系的过渡态的相对能量又升高了210 kJ∙mol-1，过渡态的的相对能量变为-341 kJ∙mol-1+210 kJ∙mol-1= -131 kJ∙mol-1，最终生成物C2H4(g)、H2O(g)、CO(g)的相对能量之和为(52 kJ∙mol-1)+(-242 kJ∙mol-1)+(-110 kJ∙mol-1)= -300 kJ∙mol-1。根据题中信息，第一步的活化能较小，第二步的活化能较大，故反应Ⅱ分两步进行的“能量—反应过程图”可以表示如下：。

(2)①由题中信息及表中数据可知，尽管CO2和C2H6按物质的量之比1：1投料，但是C2H4的产率远远小于C2H6的转化率，但是CO2的转化率高于C2H6，说明在催化剂X的作用下，除了发生反应Ⅱ，还发生了反应Ⅲ，而且反应物主要发生了反应Ⅲ，这也说明催化剂X有利于提高反应Ⅲ速率，因此，CO2氧化C2H6的主要产物是CO。故答案为：CO；C2H4的产率低说明催化剂X有利于提高反应Ⅲ速率。

②由题中信息可知，选择性膜技术可提高C2H4的选择性，由反应ⅡC2H6(g)+CO2(g)⇌C2H4(g)+H2O(g) +CO(g)可知，该选择性应具体表现在选择性膜可选择性地让C2H4通过而离开体系，即通过吸附C2H4减小其在平衡体系的浓度，从而促进化学平衡向正反应方向移动，因而可以乙烷的转化率。故答案为：选择性膜吸附C2H4，促进反应Ⅱ平衡向正反应方向移动。

【点睛】本题“能量—反应过程图”是难点。一方面数据的处理较难，要把各个不同状态的相对能量算准，不能遗漏某些物质；另一方面，还要考虑两步反应的活化能不同。这就要求考生必须有耐心和细心，准确提取题中的关键信息和关键数据，才能做到完美。

30.硫代硫酸钠在纺织业等领域有广泛应用。某兴趣小组用下图装置制备。



合成反应：

滴定反应：

已知：易溶于水，难溶于乙醇，开始失结晶水。

实验步骤：

Ⅰ.制备：装置A制备的经过单向阀通入装置C中的混合溶液，加热、搅拌，至溶液约为7时，停止通入气体，得产品混合溶液。

Ⅱ.产品分离提纯：产品混合溶液经蒸发浓缩、冷却结晶、过滤洗涤、干燥，得到产品。

Ⅲ.产品纯度测定：以淀粉作指示剂，用产品配制的溶液滴定碘标准溶液至滴定终点，计算含量。

请回答：

(1)步骤Ⅰ:单向阀的作用是\_\_\_\_\_\_；装置C中的反应混合溶液过高或过低将导致产率降低，原因是\_\_\_\_\_\_\_。

(2)步骤Ⅱ:下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

A 快速蒸发溶液中水分，可得较大晶体颗粒

B 蒸发浓缩至溶液表面出现品晶膜时，停止加热

C 冷却结晶后的固液混合物中加入乙醇可提高产率

D 可选用冷的溶液作洗涤剂

(3)步骤Ⅲ

①滴定前，有关滴定管的正确操作为(选出正确操作并按序排列)：

检漏→蒸馏水洗涤→（ ）→（ ）→（ ）→（ ）→（ ）→开始滴定

A 烘干 B 装入滴定液至零刻度以上 C 调整滴定液液面至零刻度或零刻度以下D 用洗耳球吹出润洗液 E 排除气泡 F 用滴定液润洗2至3次 G 记录起始读数

②装标准碘溶液的碘量瓶(带瓶塞的锥形瓶)在滴定前应盖上瓶塞，目的是\_\_\_\_\_\_。

③滴定法测得产品中含量为，则产品中可能混有的物质是\_\_\_\_\_\_\_\_。

【答案】 (1). 防止倒吸 (2). 过高，、反应不充分；过低，导致转化为S和 (3). BC (4). F (5). B (6). E (7). C (8). G  
 (9). 防止碘挥发损失 (10). 、失去部分结晶水的

【解析】

【分析】

本实验的目的是制备Na2S2O3·5H2O，首先装置A中利用浓硫酸和亚硫酸钠固体反应生成二氧化硫，将SO2通入装置C中的混合溶液，加热搅拌，发生题目所给合成反应，使用单向阀可以防止倒吸；为了使Na2CO3、Na2S充分反应，同时又不因酸性过强使Na2S2O3发生歧化反应，至溶液pH约为7时，停止通入SO2气体，得到产品的混合溶液；之后经蒸发浓缩，冷却结晶、过滤、洗涤、干燥得到产品，已知Na2S2O3·5H2O难溶于乙醇，冷却结晶后可以加入适量乙醇降低Na2S2O3的溶解度，析出更多的晶体。

【详解】(1)SO2会与装置C中混合溶液发生反应，且导管进入液面以下，需要防倒吸的装置，单向阀可以防止发生倒吸；Na2CO3、Na2S水解都会使溶液显碱性，所以pH过高，说明Na2CO3、Na2S反应不充分；而pH过低，又会导致Na2S2O3发生歧化反应转化为S和SO2，所以pH过高或过低都会导致产率降低；

(2)A．蒸发结晶时，快速蒸发溶液中的水分，可以得到较小的晶体颗粒，故A错误；

B．为防止固体飞溅，蒸发浓缩至溶液表面出现晶膜时，停止加热，故B正确；

C．Na2S2O3·5H2O难溶于乙醇，所以冷却结晶后的固液混合物中可以加入适量乙醇降低Na2S2O3的溶解度，析出更多的晶体，提高产率，故C正确；

D．用碳酸钠溶液洗涤会使晶体表面附着碳酸钠杂质，Na2S2O3·5H2O难溶于乙醇，可以用乙醇作洗涤剂，故D错误；

综上所述选BC；

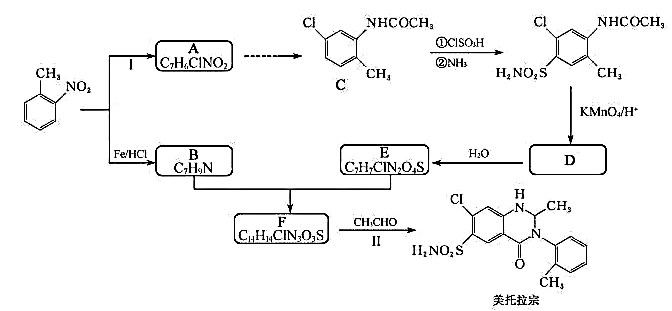
(3)①滴定前应检查滴定管是否漏液，之后用蒸馏水洗涤滴定管，为防止稀释滴定液使测定结果不准确，需用滴定液润洗2至3次，之后装入滴定液至零刻度以上，排除装置中的气泡，然后调整滴定液液面至零刻度或零刻度以下，并记录起始读数，开始滴定，所以正确的操作和顺序为：捡漏→蒸馏水洗涤→F→B→E→C→G→开始滴定；

②碘容易挥发，所以装标准碘溶液的碘量瓶在滴定前应盖上瓶塞，防止碘挥发损失；

③测定的产品中Na2S2O3·5H2O含量大于100%，说明产品中混有失去部分结晶水的Na2S2O3·5H2O。

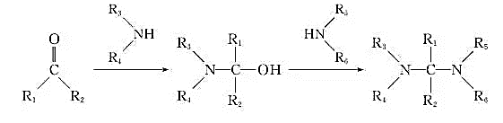
【点睛】蒸发结晶或冷却结晶时，溶质的溶解度越小或溶液的浓度越大，溶剂的蒸发速度越快或溶剂冷却得越快，析出的晶体颗粒就越小，反之则越大。

31.某研究小组以邻硝基甲苯为起始原料，按下列路线合成利尿药美托拉宗。



已知：

R-COOH+  



请回答：

(1)下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_。

A 反应Ⅰ的试剂和条件是和光照 B 化合物C能发生水解反应

C 反应Ⅱ涉及到加成反应、取代反应 D 美托拉宗的分子式是

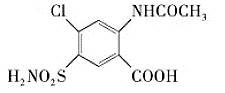
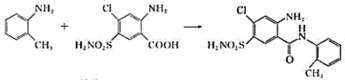
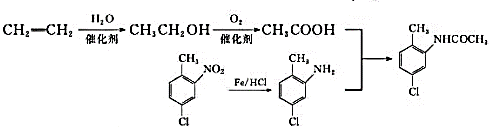
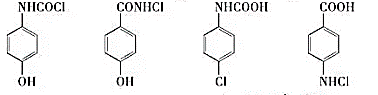
(2)写出化合物D的结构简式\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(3)写出的化学方程式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(4)设计以A和乙烯为原料合成C的路线(用流程图表示，无机试剂任选)\_\_\_\_。

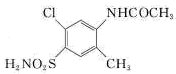
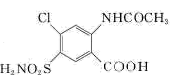
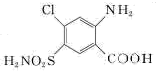
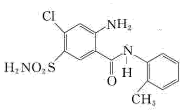
(5)写出化合物A同时符合下列条件的同分异构体的结构简式\_\_\_\_\_。

谱和谱检测表明：①分子中共有4种氢原子，其中环上的有2种；②有碳氧双键，无氮氧键和。

【答案】 (1). BC (2).  (3). +H2O (4).  (5). 

【解析】

【分析】

结合邻硝基甲苯、C的结构简式以及B的分子式，可以推测出A的结构简式为、B的结构简式为，被酸性的高锰酸钾溶液氧化为D，D的结构简式为，D分子中含有肽键，一定条件下水解生成E，结合E的分子式可知，E的结构简式为，结合E的结构简式、美托拉宗的结构简式、F的分子式、题给已知可知，F的结构简式为。

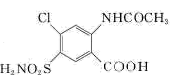
【详解】（1）A．由→，与甲基对位的苯环上的氢原子被氯原子代替，故反应Ⅰ试剂是液氯、FeCl3，其中FeCl3作催化剂，A错误；

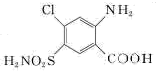
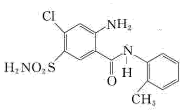
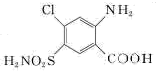
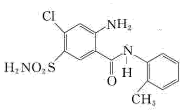
B．化合物C中含有肽键，可以发生水解，B正确；

C．结合F的结构简式和CH3CHO、美托拉宗的结构简式以及已知条件，反应Ⅱ涉及到加成反应、取代反应，C正确；

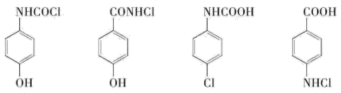
D．美托拉宗的分子式为C16H16ClN3O3S，D错误；

答案选BC。

（2）由分析知化合物D的结构简式为；

（3）由分析可知，B的结构简式为，E的结构简式为，F的结构简式为，B和E发生取代反应生成F，其反应方程式为：+→+H2O；

（4）乙烯与水发生加成反应生成乙醇，乙醇被氧化为乙酸，在一定条件下被还原为，乙酸与发生取代反应生成，流程图为；

（5）分子中有4种氢原子并且苯环上有2种，分子中含有碳氧双键，不含—CHO和氮氧键，故分子中苯环上含有两个取代基，满足条件的它们分别为。

【点睛】本题考查有机物的推断和合成，涉及官能团的性质、有机物反应类型、同分异构体的书写、合成路线设计等知识，利用已经掌握的知识来考查有机合成与推断、反应条件的选择、物质的结构简式、化学方程式、同分异构体的书写的知识。考查学生对知识的掌握程度、自学能力、接受新知识、新信息的能力；考查了学生应用所学知识进行必要的分析来解决实际问题的能力。难点是设计合成路线图时有关信息隐含在题干中的流程图中，需要学生自行判断和灵活应用。