**2010年天津市高考化学试卷解析版**

**参考答案与试题解析**

**一、选择题（共6小题，每小题6分，满分36分）**

1．（6分）以节能减排为基础的低碳经济是保持社会可持续发展的战略举措．下列做法违背发展低碳经济的是（　　）

A．发展氢能和太阳能

B．限制塑料制品的使用

C．提高原子利用率，发展绿色化学

D．尽量用纯液态有机物代替水作溶剂

【考点】13：化学的发展趋势；19：绿色化学；F7：常见的生活环境的污染及治理．菁优网版权所有

【分析】本题考查低碳经济．这类题关注社会热点，密切联系实际．

【解答】解：所谓低碳经济，是指在可持续发展理念指导下，通过技术创新、制度创新、产业转型、新能源开发等多种手段，尽可能地减少煤炭石油等高碳能源消耗，减少温室气体排放，达到经济社会发展与生态环境保护双赢的一种经济发展形态。发展氢能和太阳能，限制塑料的使用，和发展绿色化学，都符合低碳经济。

故选：D。

【点评】这类题考查化学与STES．这类题主要考查化学与日常生活、社会热点问题、食品、医药、能源、环保、化工生产、高新产品等方面的内容．解题中联系到平时积累的知识．

2．（6分）化学已渗透到人类生活的各个方面．下列说法不正确的是（　　）

A．阿司匹林具有解热镇痛作用

B．可以用Si3N4、Al2O3制作高温结构陶瓷制品

C．在入海口的钢铁闸门上装一定数量的铜块可防止闸门被腐蚀

D．禁止使用四乙基铅作汽油抗爆震剂，可减少汽车尾气污染

【考点】12：化学科学的主要研究对象；19：绿色化学；BK：金属的电化学腐蚀与防护；FM：陶瓷的主要化学成分、生产原料及其用途；KG：药物的主要成分和疗效．菁优网版权所有

【分析】因化学与社会、科学、生活、环境息息相关，则利用化学反应原理知识及生活常识来解决此类问题．

【解答】解：A、阿司匹林是生活中的常用解热镇痛药物，一般用来治疗感冒发烧，故A对；

B、因氮化硅陶瓷、三氧化二铝陶瓷为常见的新型陶瓷材料，故B对；

C、因铁铜相比，铁更活泼，由原电池原理可知铁更易发生氧化发应而损耗，则利用牺牲阳极的阴极保护法来保护闸门，故C错；

D、因铅能使人体中毒，则禁止使用四乙基铅作汽油防爆剂来减少铅污染，故D对；

故选：C。

【点评】本题考查了化学与社会、科学、生活、环境等问题，此考点属于学习化学的基本素养，也是高考化学试题的热点问题，这一考点往往为常识性的知识与运用化学原理解决实际问题，应予以重视．

3．（6分）下列鉴别方法可行的是（　　）

A．用氨水鉴别Al3+、Mg2+和Ag+

B．用Ba（NO3）2溶液鉴别Cl﹣、SO42﹣和CO32﹣

C．用核磁共振氢谱鉴别1﹣溴丙烷和2﹣溴丙烷

D．用KMnO4酸性溶液鉴别CH3CH＝CHCH2OH和CH3CH2CH2CHO

【考点】PS：物质的检验和鉴别的基本方法选择及应用．菁优网版权所有

【分析】鉴别物质时，所要鉴别的物质要与所加入物质的反应具有不同的现象才可以鉴别出，鉴别Al3+和Mg2+需用过量强碱，生成的NaAlO2和Mg（OH）2沉淀，具有不同的现象；用Ba（NO3）2溶液不能鉴别SO42﹣和CO32﹣，因都生成不溶于水的物质；核磁共振是根据不同H的吸收图象，判断出化合物有几种不同的H，1﹣溴丙烷有三种H，2﹣溴丙烷有两种H所以1﹣溴丙烷会有三个吸收峰，而2﹣溴丙烷只有两个；CH3CH＝CHCH2OH和CH3CH2CH2CHO都能被KMnO4酸性溶液氧化而导致KMnO4溶液褪色，则不能鉴别．

【解答】解：A、氨水分别和Al3+、Mg2+反应生成难溶于水的Al（OH）3和Mg（OH）2，不能鉴别二者，鉴别Al3+和Mg2+需用过量强碱，生成的NaAlO2和Mg（OH）2沉淀，故A错；

B、用Ba（NO3）2溶液不能鉴别SO42﹣和CO32﹣，因生成物BaSO4和BaCO3都不溶于水，故B错；

C、1﹣溴丙烷有三种等效氢，其核磁共振谱有三个峰，而2﹣溴丙烷有两种等效氢原子，其核磁共振谱有两个峰，故可鉴别，故C正确；

D、碳碳双键、醛基都能被酸性KMnO4氧化，KMnO4溶液都褪色，无法鉴别，故D错。

故选：C。

【点评】本题考查物质的检验和鉴别，做题时要注意Al（OH）3的性质，碳碳双键、醛基与高锰酸钾反应的性质，很多同学在这两个地方容易出错．

4．（6分）下列液体均处于25℃，有关叙述正确的是（　　）

A．某物质的溶液pH＜7，则该物质一定是酸或强酸弱碱盐

B．pH＝4.5的番茄汁中c（H+）是pH＝6.5的牛奶中c（H+）的100倍

C．AgCl在同浓度的CaCl2和NaCl溶液中的溶解度相同

D．pH＝5.6的CH3COOH与CH3COONa混合溶液中，c（Na+）＞c（CH3COO﹣）

【考点】DB：盐类水解的原理；DH：难溶电解质的溶解平衡及沉淀转化的本质；DN：离子浓度大小的比较．菁优网版权所有

【专题】51A：溶液和胶体专题．

【分析】（1）溶液PH小于7的溶液有酸、强酸弱碱盐以及强酸的酸式盐等；

（2）根据PH大小可计算出溶液中H+浓度，pH＝4.5，c（H+）＝10﹣4.5 mol•L﹣1，pH＝6.5，其c（H+）＝10﹣6.5 mol•L﹣1；

（3）根据AgCl的溶解平衡可知溶液中的Cl﹣浓度越大，AgCl的溶解度越小；

（4）pH＝5.6的CH3COOH与CH3COONa混合溶液呈酸性，溶液中H+大于OH﹣浓度，根据溶液呈电中性，则有c（CH3COO﹣）＞c（Na+）；

【解答】解：A、某些强酸的酸式盐如NaHSO4溶液的pH＜7，故A错；

B、pH＝4.5，c（H+）＝10﹣4.5 mol•L﹣1，pH＝6.5，其c（H+）＝10﹣6.5 mol•L﹣1，c（H+）是100倍的关系，故B正确；

C、当溶液中c（Cl﹣）不同，平衡向左移动的程度是不同的，所以AgCl的溶解度也是不同的，故C错；

D、混合溶液显酸性，则c（H+）＞c （OH﹣），根据电荷守恒，c（CH3COO﹣）＞c（Na+），故D错；

故选：B。

【点评】综合考查了电解质溶液中的有关知识，包括盐类的水解、溶液的pH与c（H+）的关系、沉淀溶解平衡的移动和溶液中离子浓度大小的比较．做题时注意盐溶液类型的积累，对溶液浓度不同类型计算方法的整理以及平衡移动的影响条件的理解．

5．（6分）下列实验设计及其对应的离子方程式均正确的是（　　）

A．用FeCl3溶液腐蚀铜线路板：Cu+2Fe3+═Cu2++2Fe2+

B．Na2O2与H2O反应制备O2：Na2O2+H2O═Na++OH﹣+O2↑

C．将氯气溶于水制备次氯酸：Cl2+H2O═2H++Cl﹣+ClO﹣

D．用浓盐酸酸化的KMnO4溶液与H2O2反应，证明H2O2具有还原性：2MnO4﹣+6H++5H2O2═2Mn2++5O2↑+8H2O

【考点】49：离子方程式的书写．菁优网版权所有

【专题】516：离子反应专题．

【分析】A．Fe3+具有氧化性，可与Cu反应；

B．Na2O2和H2O写成化学式，二者反应生成NaOH和O2；

C．HClO为弱电解质；

D．MnO4﹣可与Cl﹣发生氧化还原反应。

【解答】解：A．Fe3+具有氧化性，可与Cu反应，反应的离子方程式为Cu+2Fe3+═Cu2++2Fe2+，故A正确；

B．Na2O2和H2O写成化学式，二者反应生成NaOH和O2，反应的离子方程式为2Na2O2+2H2O═4Na++4OH﹣+O2↑，题中未配平，故B错误；

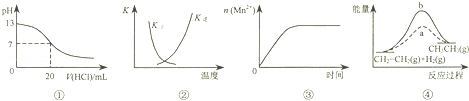
C．HClO为弱电解质，应写成化学式，反应的离子方程式为Cl2+H2O⇌H++Cl﹣+HClO，故C错误；

D．MnO4﹣可与Cl﹣发生氧化还原反应，产物中有Cl2生成，不能用盐酸酸化，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查离子方程式的书写，题目难度中等，本题易错点为D，注意不能用盐酸酸化高锰酸钾溶液。

6．（6分）下列各表述与示意图一致的是（　　）



A．图①表示25℃时，用0.1mol•L﹣1盐酸滴定20mL0.1mol•L﹣1NaOH溶液，溶液的pH随加入酸体积的变化

B．图②中曲线表示反应2SO2（g）+O2（g）⇌2SO3（g）；△H＜0正、逆反应的平衡常数K随温度的变化

C．图③表示10mL0.01mol•L﹣1KMnO4酸性溶液与过量的0.1mol•L﹣1H2C2O4溶液混合时，n（Mn2+）随时间的变化

D．图④中a、b曲线分别表示反应CH2＝CH2（g）+H2（g）→CH3CH3（g）；△H＜0使用和未使用催化剂时，反应过程中的能量变化

【考点】B1：氧化还原反应；B6：化学反应中能量转化的原因；CO：化学反应速率与化学平衡图象的综合应用；DO：酸碱混合时的定性判断及有关ph的计算；R3：中和滴定．菁优网版权所有

【专题】13：图像图表题；16：压轴题；51：基本概念与基本理论．

【分析】根据图象中纵横坐标的含义，利用点、线来分析一个量随另外一个量的变化，若变化趋势与图象中变化趋势不一致，即为正确答案．

【解答】解：A、0.1mol•L﹣1NaOH溶液的pH为13，用0.1mol•L﹣1盐酸滴定恰好中和时pH为7，因浓度相同，则体积相同，但酸碱中和在接近终点时，pH会发生突变，曲线的斜率会很大，故A错误；

B、因反应为放热反应，则升高温度，平衡逆向移动，平衡后升温K逆减小，而K正增大，且正逆反应的平衡常数互为倒数关系，故B正确；

C、虽反应是放热反应，但反应生成的Mn2+对该反应有催化作用，故反应速率越来越快，图象中曲线斜率变大，图中斜率增大，当高锰酸钾完全反应，速率不再变化，与图不符，故C错误；D、因该反应是放热反应，应反应物的总能量大于生成物的总能量，但图象描述是吸热反应，故D错误。

故选：B。

【点评】本题以图象与中和滴定、化学平衡、氧化还原反应、反应中的能量变化来考查学生，这些知识点是新课程改革考查的重点，明确考点“形变神不变”，做到善于抓规律、编网络来掌握即可．

**二、解答题（共4小题，满分64分）**

7．（14分）X、Y、Z、L、M五种元素的原子序数依次增大．X、Y、Z、L是组成蛋白质的基础元素，M是地壳中含量最高的金属元素．

回答下列问题：

（1）L的元素符号为　O　；M在元素周期表中的位置为　第三周期、第ⅢA族　；五种元素的原子半径从大到小的顺序是　Al＞C＞N＞O＞H　（用元素符号表示）．

（2）Z、X两元素按原子数目比1：3和2：4构成分子A和B，A的电子式为　　，B的结构式为　　．

（3）硒（se）是人体必需的微量元素，与L同一主族，Se原子比L原子多两个电子层，则Se的原子序数为　34　，其最高价氧化物对应的水化物化学式为　H2SeO4　．该族2～5周期元素单质分别与H2反应生成l mol气态氢化物的反应热如下，表示生成1mol硒化氢反应热的是　b　（填字母代号）．

a．+99.7kJ•mol﹣1 b．+29.7kJ•mol﹣1 c．﹣20.6kJ•mol﹣1 d．﹣241.8kJ•mol﹣1

（4）用M单质作阳极，石墨作阴极，NaHCO3溶液作电解液进行电解，生成难溶物R，R受热分解生成化合物Q．写出阳极生成R的电极反应式：　Al+3HCO3﹣﹣3e﹣＝Al（OH）3↓+CO2↑　；由R生成Q的化学方程式：　2Al（OH）3Al2O3+3H2O　．

【考点】8J：位置结构性质的相互关系应用；BB：反应热和焓变；BI：电极反应和电池反应方程式．菁优网版权所有

【分析】根据M是地壳中含量最高的金属元素及地壳中元素的含量可知M为铝元素，再由X、Y、Z、L是组成蛋白质的基础元素及元素的原子序数依次增大，则X、Y、Z、L分别为氢、碳、氮、氧；

（1）利用原子结构及元素周期律来解答；（2）根据原子数写化学式，再由最外层电子数来分析电子式和结构式；（3）根据最外层电子数分析最高化合价，然后书写最高价氧化物对应的水化物化学式，利用气态氢化物的稳定来分析生成1mol硒化氢的反应热；（4）根据电解原理及信息生成难溶物R，R受热分解生成化合物Q来解答．

【解答】解：根据M是地壳中含量最高的金属元素及地壳中元素的含量可知M为铝元素，再由X、Y、Z、L是组成蛋白质的基础元素及元素的原子序数依次增大，则X、Y、Z、L分别为氢、碳、氮、氧；

（1）因L为氧元素，其元素符号为O，M为铝元素，铝在第三周期、第ⅢA族，再由电子层越多，半径越大，同周期元素随原子序数的增大，半径在减小，故答案为：O；第三周期、第ⅢA族；Al＞C＞N＞O＞H；

（2）因Z、X两元素分别为N、H元素，原子数目比l：3和2：4构成分子A和B分别为NH3、N2H4，氮原子在分子中满足最外层8电子结构，故答案为：；；

（3）L为氧元素，Se与L同一主族，Se原子比L原子多两个电子层，则Se的原子序数为8+8+18＝34，其最外层电子数为6，则最高化合价为6，最高价氧化物对应的水化物化学式为H2SeO4，该族2～5周期元素单质分别与H2反应生成的气态氢化物的稳定性为H2O＞H2S＞H2Se＞H2Te，则生成1mol水时放热最多，则生成1molH2O、H2S、H2Se、H2Te的反应热分别为d、c、b、a，即生成1mol硒化氢反应热的是b，故答案为：34；H2SeO4；b；

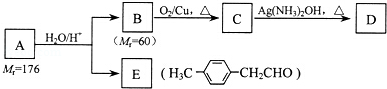
（4）因M为铝，则M单质作阳极，铝失去电子，在NaHCO3溶液作电解液时铝离子与碳酸氢根离子在阳极反应，其反应为Al+3HCO3﹣﹣3e﹣＝Al（OH）3↓+CO2↑

（或Al﹣3e﹣＝Al3+、Al3++3HCO3﹣＝Al（OH）3↓+CO2↑），则R为氢氧化铝，氢氧化铝分解生成氧化铝和水，其反应为2Al（OH）3 Al2O3+3H2O，

故答案为：Al+3HCO3﹣﹣3e﹣＝Al（OH）3↓+CO2↑（或Al﹣3e﹣＝Al3+、Al3++3HCO3﹣＝Al（OH）3↓+CO2↑）；2Al（OH）3 Al2O3+3H2O．

【点评】本题考查元素周期表和周期律来推断元素，再利用元素化合物知识来解答，考查点多，注重对高中化学的热点、常考考点的考查，学生应加强对这几个知识点的归纳学习．

8．（18分）Ⅰ已知：R﹣CH＝CH﹣O﹣R′R﹣CH2CHO+R′OH（烃基烯基醚）烃基烯基醚A的相对分子质量（M r）为176，分子中碳氢原子数目比为3：4．与A相关的反应如下：

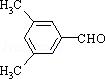


请回答下列问题：

（1）A的分子式为　C12H16O

（2）B的名称是　1﹣丙醇（或正丙醇）　；A的结构简式为　

（3）写出C→D反应的化学方程式：　CH3CH2CHO+2Ag（NH3）2OHCH3CH2COONH4+2Ag↓+3NH3+H2O

（4）写出两种同时符合下列条件的E的同分异构体的结构简式：　　、　　、　　①属于芳香醛，②苯环上有两种不同环境的氢原子．

Ⅱ．由E转化为对甲基苯乙炔（）的一条路线如下：

（5）写出G的结构简式：　

（6）写出①～④步反应所加试剂、反应条件和 ①～③步反应类型：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 所加试剂及反应条件 | 反应类型 |
| ① |  |  |
| ② |  |  |
| ③ |  |  |
| ④ |  | ﹣﹣ |

【考点】HB：有机物的推断．菁优网版权所有

【分析】Ⅰ利用信息可知A的分子式可写为（C3H4）nO，则：40n+16＝176，n＝4，所以A的分子式为C12H16O，由转化图可知B的碳原子数为3，该醇氧化生成的C，能够发生银镜反应，故B的羟基在端点，故B是1﹣丙醇，C为CH3CH2CHO，D为CH3CH2COONH4，逆推可知A的结构简式为，

Ⅱ生成含有碳碳三键的物质，一般应采取卤代烃的消去反应，故第①步是醛加成为醇，第②步是醇消去成烯烃，第③步是与Br2加成，第④步是卤代烃的消去，结合物质的结构性质解答该题．

【解答】解：（1）A的分子式可写为（C3H4）nO，则：40n+16＝176，n＝4，所以A的分子式为C12H16O，故答案为：C12H16O；

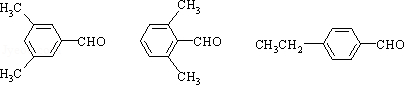
（2）由B可催化氧化成醛和相对分子质量为60可知，B为正丙醇；由B、E结合题给信息，逆推可知A的结构简式为：

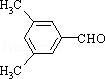
，

故答案为：1﹣丙醇（或正丙醇）；；

（3）C→D发生的是银镜反应，反应方程式为：CH3CH2CHO+2Ag（NH3）2OHCH3CH2COONH4+2Ag↓+3NH3+H2O，

故答案为：CH3CH2CHO+2Ag（NH3）2OHCH3CH2COONH4+2Ag↓+3NH3+H2O；

（4）E为，符合苯环上有两种不同环境H原子的结构对称程度应较高，有：，

故答案为：、、；

（5）结合最终产物可知，G应有相同的碳架结构，根据相对分子质量为118可知E应为，故答案为：；

（6）生成含有碳碳三键的物质，一般应采取卤代烃的消去反应，故第①步是醛与氢气在催化剂的条件下加成为醇，第②步是醇在浓硫酸作用下加热消去成烯烃，第③步是与Br2加成，第④步是卤代烃在NaOH的乙醇溶液中发生消去．可设计如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 所加试剂及反应条件 | 反应类型 |
| ① | H2，催化剂（或Ni、Pt、Pd），△ | 还原（或加成）反应 |
| ② | 浓H2SO4，△ | 消去反应 |
| ③ | Br2（或Cl2） | 加成反应 |
| ④ | NaOH，C2H5OH，△ | ﹣﹣ |

故答案为：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 所加试剂及反应条件 | 反应类型 |
| ① | H2，催化剂（或Ni、Pt、Pd），△ | 还原（或加成）反应 |
| ② | 浓H2SO4，△ | 消去反应 |
| ③ | Br2（或Cl2） | 加成反应 |
| ④ | NaOH，C2H5OH，△ | ﹣﹣ |

【点评】本题为有机推断、有机合成综合性试题，题目难度较大，本题全面考查了有机分子式和结构简式的推导，结构简式和化学方程式的书写，同分异构体的判断与书写，有机合成，和有机信息的理解与应用．全面考查了学生思维能力、分析问题和解决问题的能力．

9．（18分）纳米TiO2在涂料、光催化、化妆品等领域有着极其广泛的应用。制备纳米TiO2的方法之一是TiCl4水解生成TiO2•x H2O，经过滤、水洗除去其中的Cl﹣，再烘干、焙烧除去水分得到粉体TiO2．用现代分析仪器测定TiO2粒子的大小。用氧化还原滴定法测定TiO2的质量分数：一定条件下，将TiO2溶解并还原为Ti3+，再以KSCN溶液作指示剂，用NH4Fe（SO4）2标准溶液滴定Ti3+至全部生成Ti4+。

请回答下列问题：

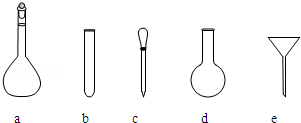
（1）TiCl4水解生成TiO2•x H2O的化学方程式为　TiCl4+（x+2）H2OTiO2•xH2O↓+4HCl　。

（2）检验TiO2•x H2O中Cl﹣是否被除净的方法是　取少量水洗液，滴加AgNO3溶液，不产生白色沉淀，说明Cl﹣已除净　。

（3）下列可用于测定TiO2粒子大小的方法是　d　（填字母代号）。

a．核磁共振法 b．红外光谱法 c．质谱法 d．透射电子显微镜法

（4）配制NH4Fe（SO4）2标准溶液时，加入一定量H2SO4的原因是　抑制NH4Fe（SO4）2水解　；使用的仪器除天平、药匙、玻璃棒、烧杯、量筒外，还需要图中的　a、c　（填字母代号）。



（5）滴定终点的现象是　溶液变为红色　。

（6）滴定分析时，称取TiO2（摩尔质量为M g•mol﹣1）试样w g，消耗c mol•L﹣1 NH4Fe（SO4）2标准溶液V mL，则TiO2质量分数表达式为　（或%）　。

（7）判断下列操作对TiO2质量分数测定结果的影响（填“偏高”、“偏低”或“无影响”）

①若在配制标准溶液过程中，烧杯中的NH4Fe（SO4）2溶液有少量溅出，使测定结果　偏高　。

②若在滴定终点读取滴定管刻度时，俯视标准液液面，使测定结果　偏低　。

【考点】65：配制一定溶质质量分数、物质的量浓度溶液的方法；B1：氧化还原反应；PE：物质的分离、提纯和除杂；RD：探究物质的组成或测量物质的含量．菁优网版权所有

【专题】16：压轴题；17：综合实验题；54：化学实验；541：化学实验常用仪器及试剂．

【分析】（1）根据物质的性质和质量守恒定律书写化学方程式；

（2）检验沉淀是否洗净的方法是，取少量洗涤液，检验溶液中溶解的离子是否还存在；

（3）根据各种方法的原理和用途回答；

（4）NH4Fe（SO4）2易水解，故需加入一定量的稀硫酸抑制水解；配制一定物质的量浓度的溶液，还需要容量瓶和胶头滴管；

（5）因为是用KSCN作指示剂，终点时NH4Fe（SO4）2不再反应，生成血红色的Fe（SCN）3；

（6）根据得失电子守恒，有：1Ti3+～1Fe3+，故n（Fe3+）＝n（Ti3+）＝n（TiO2）＝cV×10﹣3mol，其质量分数为为：（或%）；

（7）NH4Fe（SO4）2溶液溅出，其物质的量浓度减小，消耗的体积增大，百分含量偏大；若终点俯视滴定管，读取的体积比实际消耗的体积偏小，质量分数偏小。

【解答】解：（1）设TiCl4的系数为1，根据元素守恒，TiO2•xH2O的系数为1，HCl的系数为4；再根据O元素守恒，可知H2O的系数为（2+x），

故答案为：TiCl4+（x+2）H2O  TiO2•xH2O↓+4HCl；

（2）沉淀吸附溶液中的Cl﹣，根据F反应：Cl﹣+Ag+═AgCl↓，取少量洗涤液，检验溶液中溶解的离子是否还存在，

故答案为：取少量水洗液，滴加AgNO3溶液，不产生白色沉淀，说明Cl﹣已除净；

（3）核磁共振谱用于测有机物中含有多少种氢原子；红外光谱分析有机物含有何种化学键和官能团；质谱法常用于测有机物相对分子质量；透射电子显微镜可以观察到微粒的大小，

故答案为：d；

（4）NH4Fe（SO4）2易水解，故需加入一定量的稀硫酸抑制水解；配制一定物质的量浓度的溶液，还需要容量瓶和胶头滴管，故答案为：抑制NH4Fe（SO4）2水解；a、c；

（5）Fe3+与Ti3+反应，被还原为Fe2+，加入KSCN不显红色，当达到滴定终点时，再加入NH4Fe（SO4）2，溶液中Fe3+过量，会变成红色，故答案为：溶液变为红色；

（6）根据得失电子守恒，有：1Ti3+～1Fe3+，故n（Fe3+）＝n（Ti3+）＝n（TiO2）＝cV×10﹣3mol，其质量分数为为：（或%），故答案为：（或%）；

（7）NH4Fe（SO4）2溶液溅出，其物质的量浓度减小，消耗的体积增大，百分含量偏大；若终点俯视滴定管，读取的体积比实际消耗的体积偏小，质量分数偏小，

故答案为：偏高；偏低。

【点评】本题考查制备、检验和滴定方法，属实验问题，注意基本实验操作方法，具有一定的难度。

10．（14分）二甲醚是一种重要的清洁燃料，也可替代氟利昂作制冷剂等，对臭氧层无破坏作用．工业上可利用煤的气化产物（水煤气）合成二甲醚．请回答下列问题：

（1）煤的气化的主要化学反应方程式为：　C+H2OCO+H2　．

（2）煤的气化过程中产生的有害气体H2S用Na2CO3溶液吸收，生成两种酸式盐，该反应的化学方程式为：　H2S+Na2CO3＝NaHS+NaHCO3　．

（3）利用水煤气合成二甲醚的三步反应如下：

①2H2（g）+CO（g）⇌CH3OH（g）；△H＝﹣90.8kJ•mol﹣1

②2CH3OH（g）⇌CH3OCH3（g）+H2O（g）；△H＝﹣23.5kJ•mol﹣1

③CO（g）+H2O（g）⇌CO2（g）+H2（g）；△H＝﹣41.3kJ•mol﹣1

总反应：3H2（g）+3CO（g）⇌CH3OCH3（g）+CO2（g）的△H＝　﹣246.4kJ•mol﹣1　；

一定条件下的密闭容器中，该总反应达到平衡，要提高CO的转化率，可以采取的措施是　c、e　（填字母代号）．

a．高温高压 b．加入催化剂 c．减少CO2的浓度 d．增加CO的浓度 e．分离出二甲醚

（4）已知反应②2CH3OH（g）⇌CH3OCH3（g）+H2O（g）某温度下的平衡常数为400．此温度下，在密闭容器中加入CH3OH，反应到某时刻测得各组分的浓度如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 物质 | CH3OH | CH3OCH3 | H2O |
| 浓度/（mol•L﹣1） | 0.44 | 0.6 | 0.6 |

①比较此时正、逆反应速率的大小：v正　＞　 v逆 （填“＞”、“＜”或“＝”）．

②若加入CH3OH后，经10min反应达到平衡，此时c（CH3OH）＝　0.04mol•L﹣1　；该时间内反应速率v（CH3OH）＝　0.16mol/（L•min）　．

【考点】BF：用盖斯定律进行有关反应热的计算；CB：化学平衡的影响因素；CP：化学平衡的计算．菁优网版权所有

【专题】16：压轴题．

【分析】（1）煤的气化是利用煤与水蒸气高温条件小反应，生成CO和H2的过程；

（2）根据酸式盐NaHS和NaHCO3为书写反应的化学方程式；

（3）利用盖斯定律计算；

（4）根据方程式计算平衡常数，然后利用三段式法解答．

【解答】解：（1）煤的气化是利用煤与水蒸气高温条件小反应，生成CO和H2的过程：C+H2OCO+H2，

故答案为：C+H2OCO+H2；

（2）H2S和H2CO3均是二元酸，它们都存在酸式盐NaHS和NaHCO3，二者反应的化学方程式为H2S+Na2CO3＝NaHS+NaHCO3，

故答案为：H2S+Na2CO3＝NaHS+NaHCO3；

（3）由盖斯定律可知，通过①×2+②+③可得所求反应方程式，则△H＝﹣90.8kJ/mol×2﹣23.5kJ/mol﹣41.3kJ/mol＝﹣246.4kJ/mol，一定条件下的密闭容器中，该总反应达到平衡，要提高CO的转化率，应使平衡向正反应方向移动，可减少CO2的浓度或分离出二甲醚，由于反应放热，升高温度平衡向逆反应方向移动，转化率减小，催化剂不影响平衡移动，而增加

CO的浓度，CO的转化率反而减小，

故答案为：﹣246.4 kJ•mol﹣1；c、e；

（4）①该反应的平衡常数表达式为：K，

将所给浓度带入平衡常数表达式：1.86＜400，故反应向正反应方向进行，正反应速率大于逆反应速率，

故答案为：＞；

②2CH3OH（g）≒CH3OCH3（g）+H2O（g） 某时刻浓度（mol•L﹣1）：0.44 0.6 0.6

转化浓度（mol•L﹣1）：2x x x

平衡浓度（mol•L﹣1）：0.44﹣2x 0.6+x 0.6+x

K，解得x＝0.2mol/L，

故平衡时c（CH3OH）＝0.44mol/L﹣0.2mol/L×2＝0.04mol/L，

起始时在密闭容器中加入CH3OH，

则起始时甲醇的浓度为0.44moL/L+0.6mol/L×2＝1.64mol/L，平衡时c（CH3OH）＝0.04mol/L，

则10min转化甲醇1.64moL/L﹣0.04moL/L＝1.6mol/L，

所以甲醇的反应速率为v（CH3OH）0.16 mol/（L•min），

故答案为：0.04 mol•L﹣1； 0.16 mol/（L•min）．

【点评】本题考查较为综合，题目难度中等，注意“始、转、平”是解决有关化学平衡的“三段论”解题法，当三组量一旦确定，可以解答有关平衡的平衡常数计算、转化率、反应速率、平衡时成分的体积分数等的关键．