2019 北京海淀高三（上）期中

化　　学

2019.11

本试卷共 8 页，100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题纸上，在试卷上作答无效。考试结束后，将本试卷和答题纸一并交回。

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　N 14　O 16　S 32　K 39　Cu 64　Zn 65　Rb 85

第一部分 选择题（共 42 分）

一、在下列各题的四个选项中，只有一个选项符合题意．（每小题 3 分，共 42 分）

1．（3 分）巴黎圣母院是全人类的宝贵文化遗产，下列在传承过程中遇到的问题与化学变化无关的是（　　）

			
A．石质阶梯被游客磨损	B．石质雕像被酸雨腐蚀	C．铜质雕像逐渐变为绿色	D．木制中轴塔在火灾中坍塌

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

2．（3 分）下列做法的目的与改变化学反应速率无关的是（　　）

A．牛奶在冰箱里保存

B．向玻璃中加入氧化铅

C．高炉炼铁前先将铁矿石粉碎

D．在糕点包装内放置小包除氧剂

3．（3 分）下列关于铝及含铝物质的说法正确的是（　　）

A．^{27}Al 的中子数为 13

B．单质铝可用作半导体材料

C．原子半径 r（Si）＞r（Al）

D．Al（OH）$_3$ 能与 NaOH 溶液反应

4．（3 分）下列变化中，气体反应物既被氧化又被还原的是（　　）

A．金属钠露置在空气中迅速变暗

B．露置在空气中的过氧化钠固体变白

C．充满二氧化氮的试管倒扣正在水槽中，试管内液面上升

D．将氨气与氯化氢混合，产生大量白烟

5．（3 分）下列条件下，可以大量共存的离子组是（　　）

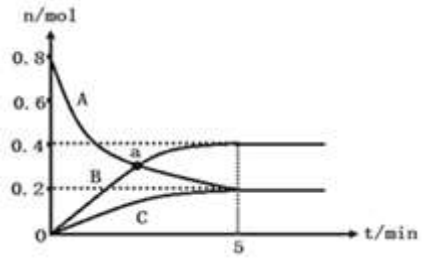
A．某无色透明溶液中：Na^+、Cu^{2+}、SO_4^{2-}、OH^-

B．含有大量 CH_3COO^- 的溶液中：H^+、K^+、SO_4^{2-}、NO_3^-

C．pH＝11 的溶液中：Na^+、K^+、Cl^-、CO_3^{2-}

D．0.1mol/L 的 H_2SO_4 溶液中：K^+、Ba^{2+}、Cl^-、NO_3^-

6．（3 分）一定温度下在 2L 密闭容器中，A、B、C 三种气体的物质的量随时间变化的曲线如图所示，下列说法正确的是的是（　　）



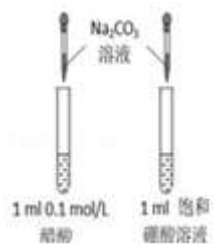
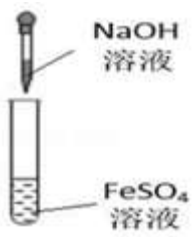
A．a 点时，v（A）＝v（B）

B．反应开始到 5min，B 的物质的量增加了 0.2mol

C．反应的化学方程式为：3A⇌2B+C

D．反应开始到 5min，v（C）＝0.04mol/（L•min）

7．（3 分）下列实验方案能达到实验目的的是（部分加持装置已略去）（　　）

			
A．证明醋酸酸性比硼酸强	B．实验室制氢氧化亚铁	C．实验室制氨气	D．证明碳酸氢钠热稳定性比碳酸钠弱

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

8．（3 分）下列解释事实的方程式不正确的是（　　）

A．用稀盐酸除铁锈：$Fe_2O_3+6H^+=2Fe^{3+}+3H_2O$

B．用氨水吸收烟气中少量的 SO_2：$NH_3•H_2O+SO_2=NH_4^++HSO_3^-$

C．用金属钠除去甲苯中的水：$2Na+2H_2O=2NaOH+H_2\uparrow$

D．铜片溶解在 $NaNO_3$ 和稀硝酸的混合液中：$3Cu+8H^++2NO_3^-=3Cu^{2+}+2NO\uparrow+4H_2O$

9．（3 分）利用固体表面催化工艺进行 NO 分解的过程如图所示。



下列说法不正确的是（　　）

A．NO 属于共价化合物

B．O_2 含有非极性共价键

C．过程②吸收能量，过程③释放能量

D．标准状况下，NO 分解生成 11.2LN_2 转移电子数为 6.02×10^{23}

10．（3 分）在一氧化碳变换反应 $CO+H_2O\underset{}{\overset{一定条件}{\rightleftharpoons}}CO_2+H_2$ 中，有关反应条件改变使反应速率增大的原因分析不正确的是（　　）

A．使用催化剂，活化分子百分数增大，有效碰撞几率增加

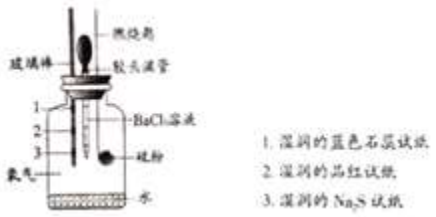
B．升高温度，活化分子百分数增大，有效碰撞几率增加

C．增大压强，单位体积内活化分子数增多，有效碰撞几率增加

D．增大 c（CO），活化分子百分数增大，有效碰撞几率增加

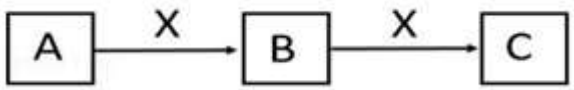
11．（3 分）某小组设计实验对硫燃烧的产物及其性质进行验证，实验装置如图所示。下列实验事实与所得结论相符的是（　　）

	实验事实	所得结论
A	湿润的品红试纸褪色	证明硫燃烧的产物中有 SO_2
B	湿润的 Na_2S 试纸上出现淡黄色固体	证明硫的燃烧产物能被还原成硫
C	湿润的蓝色石蕊试纸变红	证明硫的燃烧产物中有酸类物质
D	加入 $BaCl_2$ 溶液产生白色沉淀	证明硫的燃烧产物中有 SO_3



A．A　　B．B　　C．C　　D．D

12．（3 分）A、B、C、X 为中学化学常见物质，A、B、C 含有相同的元素甲，可以发生如下转化（水参与的反应，水未标出）下列说法不正确的是（　　）



A．若 A、B、C 的焰色反应呈黄色、水溶液均呈碱性，则 X 可以是 CO_2

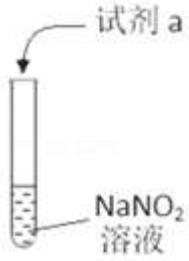
B．若 C 为红棕色气体，则 A 一定为空气中含量最高的气体

C．若 B 为 $FeCl_3$，则 X 一定是 Fe

D．A 可以是碳单质，也可以是 O_2

13．（3 分）利用下列实验探究亚硝酸钠（$NaNO_2$）的化学性质（$AgNO_2$ 是淡黄色难溶于水的固体）

实验	装置	试剂 a	现象
①		酚酞	无色溶液变红

②		$AgNO_3$ 溶液	产生淡黄色沉淀
③		淀粉 KI 溶液+稀硫酸	无色溶液立即变蓝
④		酸性 $K_2Cr_2O_7$ 溶液	无色溶液变为绿色

由上述实验所得结论不正确的是（　　）

A．$NaNO_2$ 溶液呈碱性：$NO_2^- + H_2O \rightleftharpoons HNO_2 + OH^-$

B．$NaNO_2$ 可与某些盐发生复分解反应：$NO_2^- + Ag^+ = AgNO_2\downarrow$

C．$NaNO_2$ 有氧化性：$2I^- + 2H^+ + 2NO_2^- = I_2 + 2NO_2\uparrow + H_2O$

D．$NaNO_2$ 有还原性：$Cr_2O_7^{2-} + 3NO_2^- + 8H^+ = 3NO_3^- + 2Cr_3^+ + 4H_2O$

14．（3 分）含氮化合物在水体中过多蓄积会导致水体富营养化，需将其从水体中除去，该过程称为脱氮。常用的脱氮方法有吹脱法和折点氯化法。吹脱法：调节水体 pH 至 8 左右，然后持续向水中吹入大量空气。折点氯化法：调节水体 pH 至 6 左右，向水中加入适量 NaClO．下列分析不正确的是（　　）

A．含氨和铵盐的水体中存在平衡 $NH_4^+ + OH^- \rightleftharpoons NH_4 \cdot H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_2O$

B．吹脱法的原理是通过鼓气降低 NH_3 浓度，从而降低水中 $NH_3 \cdot H_2O$ 与 NH_4^+ 的含量

C．折点氯化法除 NH_4^+ 的原理为：$2NH_4^+ + 3ClO^- = N_2\uparrow + 3Cl^- + 3H_2O + 2H^+$

D．吹脱法无法对含 NO_2^- 的水体脱氮，但折点氯化法可以对含 NO_2^- 的水体脱氮

二、解答题（共 5 小题，满分 58 分）

15．（12 分）R、W、X、Y、M 是原子序数依次增大的五种主族元素。R 最常见同位素的原子核中不含中子。W 与 X 可形成两种稳定的化合物：WX 和 WX_2．工业革命以来，人类使用的化石燃料在燃烧过程中将大量 WX_2 排入大气，在一定程度导致地球表面平均温度升高。Y 与 X 是同一主族的元素，且在元素周期表中与 X 相邻。

（1）W 的原子结构示意图是_____。

（2）WX_2 的电子式是_____。

（3）R_2X、R_2Y 中，稳定性较高的是_____（填化学式），请从原子结构的角度解释其原因：_____。

（4）Se 与 Y 是同一主族的元素，且在元素周期表中与 Y 相邻。

①根据元素周期律，下列推断正确的是_____（填字母序号）。

a．Se 的最高正化合价为+7 价

b．H_2Se 的还原性比 H_2Y 强

c．H_2SeO_3 的酸性比 H_2YO_4 强

d．SeO_2 在一定条件下可与 NaOH 溶液反应

②室温下向 SeO_2 固体表面吹入 NH_3，可得到两种单质和 H_2O，该反应的化学方程式为_____。

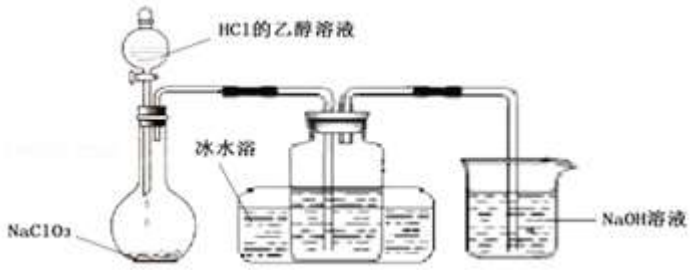
（5）科研人员从矿石中分离出一种氧化物，化学式可表示为 M_2O_3．为确定 M 元素的种类，进行了一系列实验，结果如下：

①M 的相对原子质量介于 K 和 Rb（铷）之间；

②0.01 mol M_2O_3 在碱性溶液中与 Zn 充分反应可得到 M 的简单氢化物，反应完全时，被 M_2O_3 氧化的 Zn 为 0.06 mol．综合以上信息推断，M 可能位于元素周期表第_____族。

16．（10 分）自来水是自然界中的淡水经过絮凝、沉淀、过滤、消毒等工艺处理后得到的。常用的自来水消毒剂有二氧化氯（ClO_2）和高铁酸钾（K_2FeO_4）等

（1）某研究小组用如图装置制备少量 ClO_2（夹持装置已略去）。



资料：ClO_2 常温下为易溶于水而不与水反应的气体，水溶液呈深黄绿色，11℃时液化成红棕色液体。以 $NaClO_3$ 和 HCl 的乙醇溶液为原料制备 ClO_2 的反应为：$2NaClO_3+4HCl=2ClO_2\uparrow+Cl_2\uparrow+2NaCl+2H_2O$

①冰水浴的作用是_____。

②NaOH 溶液中发生的主要反应的离子方程式为_____。

（2）将 ClO_2 水溶液滴加到 KI 溶液中，溶液变棕黄；再向其中加入适量 CCl_4，振荡、静置，观察到_____，证明 ClO_2 具有氧化性。

（3）ClO_2 在杀菌消毒过程中会产生副产物亚氯酸盐（ClO^-），需将其转化为 Cl^- 除去。下列试剂中，可将 ClO_2 转化为 Cl^- 的是_____（填字母序号）。

a．$FeSO_4$ b．O_3 c．$KMnO_4$ d．SO_2

（4）K_2FeO_4是一种新型、绿色的多功能净水剂，集氧化、吸附、絮凝、沉淀、灭菌、消毒、脱色、除臭性能为一体。实验室制备 K_2FeO_4 方法如下：在冰水浴中，向 KClO 和 KOH 的混合溶液中少量多次加入硝酸铁，并不断搅拌。

①上述制备 K_2FeO_4 反应的离子方程式为_____。

②净水过程中，K_2FeO_4 起到吸附、絮凝作用的原理是_____。

17．（11 分）优化反应条件是研究化学反应的重要方向。

（1）以硫代硫酸钠与硫酸的反应 $Na_2S_2O_3+H_2SO_4═Na_2SO_4+SO_2+S↓+H_2O$ 为例，探究外界条件对化学反应速率的影响，实验方案如表所示。

实验序号	$Na_2S_2O_3$ 溶液		H_2SO_4 溶液		蒸馏水	温度/℃
	浓度/（mol/L）	体积/mL	浓度/（mol/L）	体积/mL	体积/mL	
Ⅰ	0.1	1.5	0.1	1.5	10	20
Ⅱ	0.1	2.5	0.1	1.5	9	a
Ⅲ	0.1	b	0.1	1.5	9	30

①表中，a 为_____，b 为_____。

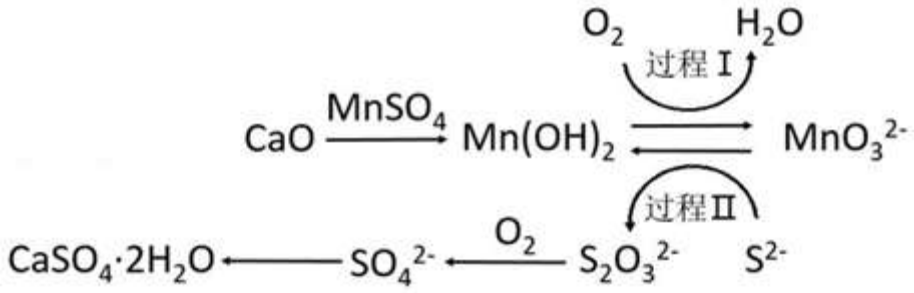
②实验表明，实验Ⅲ的反应速率最快，支持这一结论的实验现象为_____。

③硫代硫酸钠可用于从含氧化银的矿渣中浸出银，反应如下：

$Ag_2O+4S_2O_3^{2-}+H_2O⇌2[Ag（S_2O_3）_2]^{3-}+2OH^-$

在实际生产中，为了提高银的浸出率需要调节 pH 的范围为 8.5～9.5，解释其原因：_____。

（2）工业上常用空气催化氧化法除去电石渣浆（含 CaO）上清液中的 S^{2-}，并制取石膏（$CaSO_4•2H_2O$），其中的物质转化过程如图所示。



①过程Ⅰ、Ⅱ中，起催化剂作用的物质是_____。

②过程Ⅱ中，反应的离子方程式为_____。

③根据物质转化过程，若将 10L 上清液中的 S^{2-} 转化为 SO_4^{2-}（S^{2-} 浓度为 320mg/L），理论上共需要标准状况下的 O_2 的体积为_____L。

18．（10 分）化工原料异丁烯（C_4H_8）可由异丁烷（C_4H_{10}）直接催化脱氢制备：

C_4H_{10}（g）⇌C_4H_8（g）+H_2（g）△H＝+139kJ/mol

（1）该反应的化学平衡常数表达式为_____。

（2）一定条件下，以异丁烷为原料生产异丁烯。温度、压强改变对异丁烷平衡转化率的影响如图所示。

①判断 p_1、p_2 的大小关系：p_1_____p_2（填“＞”或“＜”），理由是_____。

②若异丁烷的平衡转化率为 40%，则平衡混合气中异丁烯的物质的量分数最多为_____%（保留小数点后 1 位）。

（3）目前，异丁烷催化脱氢制备异丁烯的研究热点是催化活性组分以及载体的选择。下表是以 V－Fe－K－O 为催化活性物质，反应时间相同时，测得的不同温度、不同载体条件下的数据。

温度/℃		570	580	590	600	610
以 γ－Al_2O_3 为载体	异丁烷转化率/%	36.41	36.49	38.42	39.23	42.48
	异丁烯收率/%	26.17	27.11	27.51	26.56	26.22
以 TiO_2 为载体	异丁烷转化率/%	30.23	30.87	32.23	33.63	33.92
	异丁烯收率/%	25.88	27.39	28.23	28.81	29.30

说明：收率＝$\frac{\text{生产目标产物的原料量}}{\text{原料的进料量}}\times 100\%$

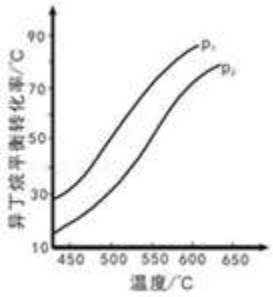
①由上表数据，可以得到的结论是_____（填字母序号）。

a．载体会影响催化剂的活性

b．载体会影响催化剂的选择性

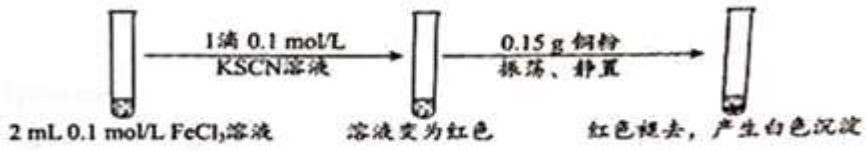
c．载体会影响化学平衡常数

②分析以 γ－Al_2O_3 为载体时异丁烯收率随温度变化的可能原因是：_____。



19．（15 分）某小组用实验 1 验证 $FeCl_3$ 与 Cu 的反应，观察到有白色沉淀产生，决定对其进行深入探究。

实验 1：



资料：

ⅰ．CuSCN、CuCl 均为难溶于水的白色固体；均能与硝酸反应，分别生成 Cu^{2+} 与 SO_4^{2-}、Cu^{2+} 与 Cl^-。

ⅱ．SCN－被称为拟卤素离子，性质与卤素离子相似；$(SCN)_2$ 性质与卤素单质相似，其水溶液呈黄色。

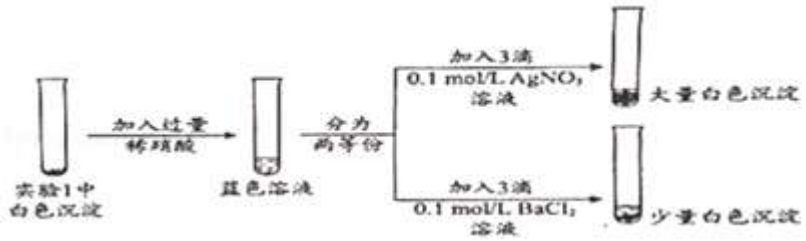
（1）$FeCl_3$ 溶液与 KSCN 溶液反应的离子方程式为_____。

（2）下列由实验 1 得到的推论中，合理的是_____。（填字母序号）

a．Cu 能还原 Fe^{3+}b．Fe^{3+} 与 SCN^- 的反应是可逆反应

c．白色沉淀中的 Cu（Ⅰ）（Ⅰ表示+1 价铜元素）可能是由 Fe^{3+} 氧化 Cu 得到的

（3）为探究实验 1 中白色沉淀的成分，小组同学实施了实验 2：



（4）由实验 2 可知，实验 1 中白色沉淀的成分是_____。该小组欲进一步探究实验 1 中白色沉淀产生的原因，实施了实验 3：

步骤	实验操作	实验现象
Ⅰ		溶液变为蓝色，澄清透明，底部只有少量红色固体剩余
Ⅱ	取Ⅰ中上层清液于试管中，滴加 1 滴 0.1mol/LKSCN 溶液	立刻出现红色，同时有白色沉淀生成
Ⅲ	振荡Ⅱ中试管，静置	白色沉淀变多，红色逐渐褪去

①步骤Ⅰ的实验操作是_____。

②根据实验 3 的现象，小组同学认为 Fe^{3+}与 Cu 反应的氧化产物不含 Cu（Ⅰ），他们的判断依据是_____。

③步骤Ⅱ中加入 KSCN 溶液后出现红色的可能原因是_____。

④解释步骤Ⅲ中实验现象产生的可能原因：_____。

2019 北京海淀高三（上）期中化学

参考答案

一、在下列各题的四个选项中，只有一个选项符合题意．（每小题 3 分，共 42 分）

1．【分析】物质变化过程中生成新物质的变化为化学变化，无新物质生成的变化为物理变化，据此分析判断。

【解答】解：A．石质阶梯被游客磨损，过程中无新物质生成为物理变化，故 A 正确；

B．石质雕像被酸雨腐蚀，是碳酸钙和酸反应，发生了化学反应属于化学变化，故 B 错误；

C．铜质雕像逐渐变为绿色，是铜和空气中的氧气、二氧化碳、水蒸气反应生成铜绿，属于化学变化，故 C 错误；

D．木制中轴塔在火灾中坍塌，是木材燃烧发生了化学反应，故 D 错误；

故选：A。

【点评】本题考查了物质变化过程分析判断，主要是化学变化的实质理解应用，掌握基础是解题关键，题目难度不大。

2．【分析】改变反应物浓度、改变温度、改变反应物接触面积、改变压强（有气体参加或生成的反应）、催化剂都能改变化学反应速率，据此分析解答。

【解答】解：A．降低温度，减缓食物变质的速率，故 A 不选；

B．加有氧化铅的玻璃折光率高，与反应速率无关，故 B 选；

C、高炉炼铁前先将铁矿石粉碎，增大接触面积加快化学反应速率，故 C 不选；

D、在糕点包装内放置小包除氧剂，减慢糕点变质的速率，故 D 不选；

故选：B。

【点评】本题考查化学反应速率影响因素，侧重考查基础知识的灵活运用，明确外界条件对化学反应速率影响原理是解本题关键，题目难度不大。

3．【分析】A．Al 的质子数为 13，质子数+中子数＝质量数；

B．Al 为活泼金属；

C．同周期从左向右原子半径减小；

D．氢氧化铝为两性氢氧化物。

【解答】解：A．Al 的质子数为 13，质子数+中子数＝质量数，可知中子数为 27﹣13＝14，故 A 错误；

B．Al 为活泼金属，不能作半导体材料，故 B 错误；

C．同周期从左向右原子半径减小，则原子半径 r（Si）＜r（Al），故 C 错误；

D．氢氧化铝为两性氢氧化物，则 $Al(OH)_3$ 能与 NaOH 溶液反应生成偏铝酸钠和水，故 D 正确；

故选：D。

【点评】本题考查铝及其化合物的性质，为高频考点，把握物质的性质、发生的反应、原子结构为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意元素化合物知识的应用，题目难度不大。

4．【分析】A．Na 在空气中被氧气氧化；

B．过氧化钠与空气中的水、二氧化碳反应；

C．二氧化氮与水反应生成硝酸和 NO；

D．氨气与 HCl 反应生成氯化铵。

【解答】解：A．Na 在空气中被氧气氧化，氧气是氧化剂，被还原，故 A 不选；

B．过氧化钠与空气中的水、二氧化碳反应，过氧化钠既是氧化剂又是还原剂，气体中元素化合价不变，故 B 不选；

C．二氧化氮与水反应生成硝酸和 NO，二氧化氮既是氧化剂又是还原剂，则气体反应物既被氧化又被还原，故 C 选；

D．氨气与 HCl 反应生成氯化铵，反应中没有元素化合价的变化，不是氧化还原反应，故 D 不选。

故选：C。

【点评】本题考查氧化还原反应，题目难度不大，明确氧化还原反应的概念即可解答，试题侧重基础知识的考查，培养了学生的灵活应用能力。

5．【分析】A．铜离子为有色离子，铜离子与氢氧根离子反应；

B．醋酸根离子与氢离子反应；

C．该溶液呈碱性，四种离子之间不反应，都不与氢氧根离子反应；

D．硫酸与钡离子生成硫酸钡沉淀。

【解答】解：A．Cu^{2+}为有色离子，Cu^{2+}、OH^-之间发生反应，在溶液中不能大量共存，故 A 错误；

B．CH_3COO^-、H^+之间发生反应，在溶液不能大量共存，故 B 错误；

C．pH＝11 的溶液呈碱性，Na^+、K^+、Cl^-、CO_3^{2-}之间不反应，都不与氢氧根离子反应，在溶液中能够大量共存，故 C 正确；

D．H_2SO_4、Ba^{2+}反应生成硫酸钡，在溶液中不能大量共存，故 D 错误；

故选：C。

【点评】本题考查离子共存的判断，为高考的高频题，属于中等难度的试题，注意明确离子不能大量共存的一般情况：能发生复分解反应的离子之间；能发生氧化还原反应的离子之间；能发生络合反应的离子之间（如Fe^{3+}和 SCN^-）等；还应该注意题目所隐含的条件，如：溶液的酸碱性，据此来判断溶液中是否有大量的 H^+或 OH^-；溶液的颜色，如无色时可排除 Cu^{2+}、Fe^{2+}、Fe^{3+}、MnO_4^-等有色离子的存在；溶液的具体反应条件，如“氧化还原反应”、“加入铝粉产生氢气”；是“可能”共存，还是“一定”共存等。

6．【分析】根据图知，A 为反应物、BC 为生成物，5min 内△n（A）＝（0.8﹣0.2）mol＝0.6mol、△n（B）＝（0.4﹣0）mol＝0.4mol、△n（C）＝（0.2﹣0）mol＝0.2mol，相同时间内各物质的物质的量变化量之比等于其计量数之比，则 A、B、C 的计量数之比＝0.6mol：0.4mol：0.2mol＝3：2：1；

A．a 点 A、B 的化学反应速率之比等于其计量数之比；

B．反应开始到 5min，B 的物质的量增加量＝（0.4﹣0）mol；

C．该反应中 A 为反应物、B 和 C 是生成物，且 A、B、C 的计量数之比为 3：2：1；

D．反应开始到 5min，v（C）＝$\frac{\frac{\triangle n}{V}}{\triangle t}$。

【解答】解：根据图知，A 为反应物、BC 为生成物，5min 内△n（A）＝（0.8﹣0.2）mol＝0.6mol、△n（B）＝（0.4﹣0）mol＝0.4mol、△n（C）＝（0.2﹣0）mol＝0.2mol，相同时间内各物质的物质的量变化量之比等于其计量数之比，则 A、B、C 的计量数之比＝0.6mol：0.4mol：0.2mol＝3：2：1；

A．a 点 A、B 的化学反应速率之比等于其计量数之比，所以 a 点 2v（A）＝3v（B），故 A 错误；

B．反应开始到 5min，B 的物质的量增加量＝（0.4﹣0）mol＝0.4mol，故 B 错误；

C．该反应中 A 为反应物、B 和 C 是生成物，且 A、B、C 的计量数之比为 3：2：1，方程式为 3A⇌2B+C，故 C 正确；

D．反应开始到 5min，v（C）＝$\frac{\frac{\triangle n}{V}}{\triangle t}$＝$\frac{\frac{0.2}{2}}{5}$mol/（L．min）＝0.02mol/（L．min），故 D 错误；

故选：C。

【点评】本题以图象分析为载体考查化学平衡计算，侧重考查图象分析判断及计算能力，明确化学反应速率与计量数的关系、计量数与物质的量变化量关系、化学反应速率计算方法是解本题关键，注意：图中 a 点表示 A、B 的物质的量相等，不表示其反应速率相等。

7. 【分析】A．发生强酸制取弱酸的反应；

B．生成的氢氧化亚铁易被氧化；

C．氯化铵分解后在试管口化合生成氯化铵；

D．碳酸氢钠加热分解。

【解答】解：A．发生强酸制取弱酸的反应，醋酸与碳酸钠反应生成气体，硼酸不能，可证明醋酸酸性比硼酸强，故 A 正确；

B．生成的氢氧化亚铁易被氧化，应隔绝空气，故 B 错误；

C．氯化铵分解后在试管口化合生成氯化铵，应选铵盐与碱加热制备，故 C 错误；

D．碳酸氢钠加热分解，则小试管中应为碳酸氢钠，故 D 错误；

故选：A。

【点评】本题考查化学实验方案的评价，为高频考点，把握物质的性质、物质的制备、酸性比较、实验操作、实验技能为解答的关键，侧重分析与实验能力的考查，注意实验的评价性分析，题目难度不大。

8. 【分析】A、铁锈的主要成分是氧化铁，氧化铁和稀盐酸反应生成氯化铁和水；

B、氨水过量反应生成亚硫酸铵和水；

C、除杂不能引入新杂质，且与原物质不发生反应；

D、在 $NaNO_3$ 和稀硝酸混合液中，发生氧化还原反应，铜片溶解。

【解答】解：A、氧化铁和稀盐酸反应的化学方程式为：$Fe_2O_3+6HCl═2FeCl_3+3H_2O$，故离子反应方程式为 $Fe_2O_3+6H^+═2Fe^{3+}+3H_2O$，故 A 正确；

B、用过量氨水除去烟气中的二氧化硫，方程式：$SO_2+2NH_3•H_2O═（NH_4）_2SO_3+H_2O$，故离子反应方程式为 $2NH_3•H_2O+SO_2═2NH_4^++2SO_3^{2-}+H_2O$，故 B 错误；

C、除杂不能引入新杂质，且与原物质不发生反应，故可用金属钠除去甲苯中的水，对应的方程式为 $2Na+2H_2O═2NaOH+H_2↑$，故 C 正确；

D、在 $NaNO_3$ 和稀硝酸混合液中，发生氧化还原反应，铜片溶解，反应的离子反应为：$3Cu+8H^++2NO_3^-═3Cu^{2+}+2NO↑+4H_2O$，故 D 正确；

故选：B。

【点评】书写化学方程式要注意四步：一是反应物和生成物的化学式要正确；二是要遵循质量守恒定律，即配平；三是要有必要的条件；四是看是否需要“↑”或“↓”。

9. 【分析】A．一般来说，活泼金属与非金属形成离子键，非金属之间形成共价键；

B．非金属之间形成共价键，同种非金属形成非极性键，不同非金属形成极性键；

C．形成化学键释放能量，破坏化学键吸收能量；

D．NO 分解生成 N_2 的过程中 N 的化合价降低。

【解答】解：A．非金属元素之间形成共价键，只含有共价键的化合物为共价化合物，NO 属于共价化合物，故 A 正确；

B．O_2 为非金属单质，其化学键为非极性共价键，故 B 正确；

C．过程②是破坏化学键的过程，吸收能量；过程③是形成化学键的过程，释放能量，故 C 正确；

D．标准状况下，11.2LN_2 的物质的量为 0.5mol，N 元素化合价由+2 价降为 0 价，转移电子 $2N_A$，即为 $2\times6.02\times10^{23}$，故 D 错误。

故选：D。

【点评】本题考查化学键的分类和化学反应能量变化，把握化学键类型、转移电子为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，综合性较强，题目难度不大。

10. 【分析】活化分子发生反应生成新物质的碰撞为有效碰撞，增大浓度、压强，可增大单位体积活化分子数目，升高温度、加入催化剂，可增大活化分子数目，进而增大反应速率，以此解答该题。

【解答】解：A、催化剂能降低反应的活化能，提高活化分子百分数，则增大反应速率，所以使用催化剂，活化分子百分数增大，有效碰撞几率增加，故 A 正确；

B、温度越高，活化分子的百分数增大，有效碰撞几率增加，反应的速率越快，故 B 正确；

C、增大压强，活化分子百分数不变，单位体积内活化分子数增多，有效碰撞几率增加，故 C 正确；

D、浓度变大，活化分子百分数不变，但单位体积活化分子数增多，有效碰撞几率增加，反应速率加快，故 D 错误；

故选：D。

【点评】本题考查温度、浓度、催化剂对反应速率的影响，题目难度不大，注意对活化分子的浓度以及百分数的影响。

11. 【分析】A．二氧化硫可使品红褪色；

B．氧气可氧化硫化钠生成硫；

C．二氧化硫与水反应生成亚硫酸；

D．硫燃烧生成二氧化硫。

【解答】解：A．二氧化硫具有漂白性，品红褪色，可说明生成二氧化硫，故 A 正确；

B．氧气可氧化硫化钠生成硫，不一定为硫的燃烧产物被还原，故 B 错误；

C．反应可生成二氧化硫，二氧化硫与水反应生成亚硫酸，故 C 错误；

D．硫燃烧生成二氧化硫，如氧气过量，则氧气与亚硫酸反应生成硫酸，可生成硫酸钡沉淀，但硫不直接生成三氧化硫，故 D 错误。

故选：A。

【点评】本题考查物质的性质实验，为高频考点，侧重考查学生的分析能力、实验能力，注意把握物质的性质以及实验现象的探究，把握实验的严密性、可行性的评价，题目难度不大。

12. 【分析】A．若 A、B、C 的焰色反应呈黄色、水溶液均呈碱性，X 是 CO_2，则 A 为 NaOH、B 为 Na_2CO_3、C 为 $NaHCO_3$；

B．若 C 为红棕色气体，则 X 为 O_2、B 为 NO、C 为 NO_2，A 可以为 N_2 或 NH_3；

C．若 B 为 $FeCl_3$，由于 A、B、C 均含相同元素，则 A 为氯气、X 为 Fe、C 为氯化亚铁；

D．若 A 为碳单质，X 可为氧气，则 B 为 CO、C 为二氧化碳；若 A 为氧气，X 可以为碳单质，则 B 为二氧化碳、C 为 CO。

【解答】解：A．若 A、B、C 的焰色反应呈黄色、水溶液均呈碱性，X 可以是 CO_2，此时 A 为 NaOH、B 为 Na_2CO_3、C 为 $NaHCO_3$，符合转化关系，故 A 正确；

B．若 C 为红棕色气体，则 X 为 O_2、B 为 NO、C 为 NO_2，A 可以为 N_2 或 NH_3，即 A 不一定是空气中含量最高的单质氮气，故 B 错误；

C．若 B 为 $FeCl_3$，由于 A、B、C 均含相同元素，则 A 为氯气、X 为 Fe、C 为氯化亚铁，故 C 正确；

D．若 A 为碳单质，X 可为氧气，则 B 为 CO、C 为二氧化碳；若 A 为氧气，X 可以为碳单质，则 B 为二氧化碳、C 为 CO，故 D 正确。

故选：B。

【点评】本题考查无机物推断，属于验证型题目，熟练掌握元素化合物知识，注意识记常见的连续反应、三角转化、特殊置换反应、特殊现象反应等。

13. 【分析】A．$NaNO_2$ 巍峨强碱弱酸盐，水解呈碱性；

B．加入硝酸银溶液，可生成 $AgNO_2$ 沉淀；

C．$NaNO_2$ 有氧化性，可与 KI 反应生成碘，N 元素化合价降低；

D．$NaNO_2$ 有还原性，可被 $Cr_2O_7^{2-}$ 氧化生成硝酸根离子。

【解答】解：A．$NaNO_2$ 巍峨强碱弱酸盐，水解呈碱性，滴加酚酞，溶液变红色，故 A 正确；

B．加入硝酸银溶液，可生成 $AgNO_2$ 沉淀，发生复分解反应，方程式为 $NO_2^-+Ag^+═AgNO_2↓$，故 B 正确；

C．$NaNO_2$ 有氧化性，可与 KI 反应生成碘，N 元素化合价降低，方程式应为 $2I^-+4H^++2NO_2^-═I_2+2NO↑+2H_2O$，故 C 错误；

D．$NaNO_2$ 有还原性，可被 $Cr_2O_7^{2-}$ 氧化生成硝酸根离子，发生 $Cr_2O_7^{2-}+3NO_2^-+8H^+═3NO_3^-+2Cr_3^++4H_2O$，故 D 正确。

故选：C。

【点评】本题考查亚硝酸钠的性质实验，为高频考点，侧重考查学生的分析能力、实验能力，注意把握物质的性质以及实验现象的探究，把握实验的严密性、可行性的评价，题目难度不大。

14. 【分析】A．含氨和铵盐的水体中存在一水合氨的电离平衡及一水合氨的分解平衡；

B．通过鼓气降低 NH_3 浓度，则 $NH_4^++OH^-⇌NH_4•H_2O⇌NH_3+H_2O$ 中平衡正向移动；

C．NH_4^+能被 NaClO 氧化生成氮气和 HCl；

D．吹脱法是利用物理方法脱氮，折点氯化法是利用 ClO^- 的强氧化性将 NO_2^- 氧化成 NO_3^-。

【解答】解：A．含氨和铵盐的水体中存在一水合氨的电离平衡及一水合氨的分解平衡，所以含有氨和铵盐的水体中存在平衡 $NH_4^++OH^-⇌NH_4•H_2O⇌NH_3+H_2O$，故 A 正确；

B．通过鼓气降低 NH_3 溶解度从而降低其浓度，则 $NH_4^++OH^-⇌NH_4•H_2O⇌NH_3+H_2O$ 中平衡正向移动，从而降低水中 $NH_3•H_2O$ 与 NH_4^+的含量，故 B 正确；

C．NH_4^+中 N 元素为 - 3 价，所以具有还原性，NaClO 具有强氧化性，则 NH_4^+能被 NaClO 氧化生成氮气和 HCl，离子方程式为 $2NH_4^++3ClO^-═N_2↑+3Cl^-+3H_2O+2H^+$，故 C 正确；

D．吹脱法是利用物理方法脱氮，无法对含 NO_2^- 的水体脱氮，折点氯化法是利用 ClO^- 的强氧化性将 NO_2^- 氧化成 NO_3^-，N 元素不能脱离水体，所以无法脱氮，故 D 错误；

故选：D。

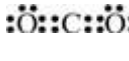
【点评】本题以氨气为载体考查弱电解质的电离、氧化还原反应、离子方程式的书写等知识点，为高频考点，明确元素化合物性质、化学反应原理是解本题关键，D 为解答易错点，题目难度不大。

二、解答题（共 5 小题，满分 58 分）

15. 【分析】R、W、X、Y、M 是原子序数依次增大的五种主族元素。R 最常见同位素的原子核中不含中子，R 为 H；W 与 X 可形成两种稳定的化合物：WX 和 WX_2，工业革命以来，人类使用的化石燃料在燃烧过程中将大量 WX_2 排入大气，在一定程度导致地球表面平均温度升高，W 为 C、X 为 O；Y 与 X 是同一主族的元素，且在元素周期表中与 X 相邻，Y 为 S；M 的原子序数最大，M 为 Cl，以此来解答。

【解答】解：由上述分析可知，R、W、X、Y、M 分别为 H、C、O、S、Cl，

（1）W 的原子结构示意图是 ，故答案为：；

（2）WX_2 的电子式是 ，故答案为：；

（3）R_2X、R_2Y 中，稳定性较高的是 H_2O，从原子结构的角度解释其原因为 O 与 S 为同主族元素，O 的电子层数小于 S，O 的原子半径小于 S，O 的原子核对核外电子吸引能力大于 S 原子，O 的非金属性强于 S，故 H_2O 的稳定性大于 H_2S，

故答案为：H_2O；O 与 S 为同主族元素，O 的电子层数小于 S，O 的原子半径小于 S，O 的原子核对核外电子吸引能力大于 S 原子，O 的非金属性强于 S，故 H_2O 的稳定性大于 H_2S；

（4）①a．Se 的最外层电子数为 6，最高正化合价为+6 价，故 a 错误；

b．非金属性 S 大于 Se，则 H_2Se 的还原性比 H_2Y 强，故 b 正确；

c．H_2SeO_3 的酸性比 H_2YO_4 弱，前者为弱酸，后者为强酸，故 c 错误；

d．SeO_2 在一定条件下可与 NaOH 溶液反应生成盐和水，故 d 正确；

故答案为：bd；

②室温下向 SeO_2 固体表面吹入 NH_3，可得到两种单质和 H_2O，该反应的化学方程式为 $3SeO_2+4NH_3═3Se+2N_2+6H_2O$，为氧化还原反应，

故答案为：$3SeO_2+4NH_3═3Se+2N_2+6H_2O$；

（5）0.01 mol M_2O_3 在碱性溶液中与 Zn 充分反应可得到 M 的简单氢化物，反应完全时，被 M_2O_3 氧化的 Zn 为 0.06 mol，设氢化物中 M 元素的化合价为 x，由电子守恒可知 0.01mol×2×（3﹣x）＝0.06mol×（2﹣0），解得 x＝﹣3，则最高价为+5 价，M 可能位于元素周期表第 VA 族，

故答案为：VA。

【点评】本题考查位置、结构与性质，为高频考点，把握元素化合物知识、元素的位置、原子序数来推断元素为解答的关键，侧重分析与应用能力的考查，注意规律性知识的应用，题目难度不大。

16. 【分析】（1）冰水浴可降低温度，防止挥发；氯气与氢氧化钠反应生成氯化钠、次氯酸钠；

（2）反应生成碘，碘易溶于四氯化碳，下层为紫色；

（3）ClO_2 转化为 Cl^-，Cl 元素化合价降低，应加入还原剂；

（4）①向 KClO 和 KOH 的混合溶液中少量多次加入硝酸铁，发生氧化还原反应生成 K_2FeO_4；

②K_2FeO_4 被还原生成铁离子，水解生成具有吸附性的氢氧化铁胶体。

【解答】解：（1）①冰水浴可降低温度，防止挥发，可用于冷凝、收集 ClO_2，故答案为：冷凝、收集 ClO_2；

②氯气与氢氧化钠反应生成氯化钠、次氯酸钠，反应的离子方程式为 $Cl_2+2OH^-=Cl^-+ClO^-+H_2O$，

故答案为：$Cl_2+2OH^-=Cl^-+ClO^-+H_2O$；

（2）将 ClO_2 水溶液滴加到 KI 溶液中，溶液变棕黄，说明生成碘，碘易溶于四氯化碳，下层为紫色，

故答案为：溶液分层，下层为紫色；

（3）ClO_2 转化为 Cl^-，Cl 元素化合价降低，应加入还原剂，题中 ad 可与 ClO_2 反应，故答案为：ad；

（4）①向 KClO 和 KOH 的混合溶液中少量多次加入硝酸铁，发生氧化还原反应生成 K_2FeO_4，反应的离子方程式为 $3ClO^-+2Fe^{3+}+10OH^-=2FeO_4^{2-}+3Cl^-+5H_2O$，

故答案为：$3ClO^-+2Fe^{3+}+10OH^-=2FeO_4^{2-}+3Cl^-+5H_2O$；

②净水过程中，K_2FeO_4 被还原生成铁离子，水解生成具有吸附性的氢氧化铁胶体，具有吸附、絮凝作用，

故答案为：净水过程中，K_2FeO_4 发生还原反应，还原产物铁元素为+3 价，在水中形成 $Fe(OH)_3$ 胶体，具有吸附、絮凝作用。

【点评】本题考查物质的制备实验，为高频考点，侧重考查学生的分析能力和实验能力，注意把握物质的性质以及实验的基本操作，题目难度不大。

17. 【分析】（1）①I 与 II 的温度相同，只控制浓度不同；II 与 III 只有温度不同；

②升高温度反应速率加快；

③提高银的浸出率需要调节 pH 的范围为 8.5～9.5，与碱性强平衡逆向移动、酸性强与 $S_2O_3^{2-}$ 反应有关；

（2）①催化剂在反应中参加又生成；

②过程Ⅱ中 S^{2-} 与 MnO_3^{2-} 发生氧化还原反应；

③由电子守恒及原子守恒可知，存在 $2S^{2-}$～$S_2O_3^{2-}$～4Mn（OH）$_2$～$8e^-$～$2O_2$，以此计算。

【解答】解：（1）①I 与 II 的温度相同，只控制浓度不同；II 与 III 只有温度不同，可知 a＝20，b＝13﹣9﹣1.5＝2.5，

故答案为：20；2.5；

②实验表明，实验III的反应速率最快，支持这一结论的实验现象为实验III溶液中生成黄色沉淀的时间最短，

故答案为：实验III溶液中生成黄色沉淀的时间最短；

③实际生产中，为了提高银的浸出率需要调节 pH 的范围为 8.5～9.5，其原因为 pH 高于 9.5，OH^- 浓度过高，反应 $Ag_2O+4S_2O_3^{2-}+H_2O\rightleftharpoons 2[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}+2OH^-$ 被抑制，Ag 浸出率低，而 pH 低于 8.5，$S_2O_3^{2-}$ 与 H^+发生反应，浓度降低，浸出反应平衡左移，浸出率低，

故答案为：pH 高于 9.5，OH^- 浓度过高，反应 $Ag_2O+4S_2O_3^{2-}+H_2O\rightleftharpoons 2[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}+2OH^-$ 被抑制，Ag 浸出率低，而 pH 低于 8.5，$S_2O_3^{2-}$ 与 H^+发生反应，浓度降低，浸出反应平衡左移，浸出率低；

（2）①催化剂在反应中参加又生成，由图可知，过程Ⅰ、Ⅱ中，起催化剂作用的物质是 Mn（OH）$_2$，

故答案为：Mn（OH）$_2$；

②过程Ⅱ中 S^{2-} 与 MnO_3^{2-} 发生氧化还原反应，离子反应为 $2S^{2-}+9H_2O+4MnO_3^{2-}=S_2O_3^{2-}+4Mn(OH)_2+10OH^-$，

故答案为：$2S^{2-}+9H_2O+4MnO_3^{2-}=S_2O_3^{2-}+4Mn(OH)_2+10OH^-$；

③由电子守恒及原子守恒可知，存在 $2S^{2-}$～$S_2O_3^{2-}$～4Mn（OH）$_2$～$8e^-$～$2O_2$，且两个过程消耗氧气，将 10L 上清液中的 S^{2-} 转化为 SO_4^{2-}（S^{2-} 浓度为 320mg/L），理论上共需要标准状况下的 O_2 的体积为 $\frac{10L\times 320mg/L\times 10^{-3}g}{32g/mol}\times 2\times 22.4L/mol=4.48L$，

故答案为：4.48。

【点评】本题考查物质的制备及反应速率，为高频考点，把握物质的性质、电子守恒计算、反应速率的影响因素为解答的关键，侧重分析与实验、计算能力的考查，注意控制变量法及守恒法的应用，题目难度不大。

18. 【分析】（1）化学平衡常数 K 等于生成物浓度幂之积与反应物浓度幂之积的比；

（2）①温度一定时，增大压强平衡逆向移动，异丁烷转化率降低；

②设开始时异丁烷的物质的量为 1mol，达到平衡时其转化率为 40%，则消耗的 n（C_4H_{10}）＝1mol×40%＝0.4mol，

可逆反应 C_4H_{10}（g）⇌C_4H_8（g）+H_2（g）

开始（mol）1　　0　　0

反应（mol）0.4　　0.4　　0.4

平衡（mol）0.6　　0.4　　0.4

平衡时混合气体总物质的量＝（0.6+0.4+0.4）mol＝1.4mol；

（3）①a．温度相同时，催化剂相同，载体不同异丁烷的转化率及异丁烯的收率都不同；

b．温度相同时，催化剂相同，载体不同异丁烷的转化率及异丁烯的收率都不同；

c．化学平衡常数只与温度有关；

②以 γ－Al_2O_3 为载体时异丁烯收率随温度升高先增大后减小，催化剂活性受温度影响，温度升高时可能有副产物生成。

【解答】解：（1）化学平衡常数 K＝$\frac{c(C_4H_8)\cdot c(H_2)}{c(C_4H_{10})}$，

故答案为：K＝$\frac{c(C_4H_8)\cdot c(H_2)}{c(C_4H_{10})}$；

（2）①温度一定时，增大压强平衡逆向移动，异丁烷转化率降低，根据图知，温度相同时异丁烷转化率：p_1＞p_2，则压强 p_1＜p_2，

故答案为：＜；温度相同，压强增大，平衡逆移，异丁烷平衡转换率降低；

②设开始时异丁烷的物质的量为 1mol，达到平衡时其转化率为 40%，则消耗的 n（C_4H_{10}）＝1mol×40%＝0.4mol，

可逆反应 C_4H_{10}（g）⇌C_4H_8（g）+H_2（g）

开始（mol）1　　0　　0

反应（mol）0.4　　0.4　　0.4

平衡（mol）0.6　　0.4　　0.4

平衡时混合气体总物质的量＝（0.6+0.4+0.4）mol＝1.4mol，混合气体中异丁烯的物质的量分数＝$\frac{0.4mol}{1.4mol}$×100%＝28.6%，

故答案为：28.6；

（3）①a．温度相同时，催化剂相同，载体不同异丁烷的转化率及异丁烯的收率都不同，所以载体会影响催化剂的活性

，故正确；

b．温度相同时，催化剂相同，载体不同异丁烷的转化率及异丁烯的收率都不同，载体会影响催化剂的选择性，故正确；

c．化学平衡常数只与温度有关，与载体无关，故错误；

故选 ab；

②以 γ－Al_2O_3 为载体时异丁烯收率随温度升高先增大后减小，催化剂活性受温度影响，590℃为最适温度；温度升高，可能有副产物产生，

故答案为：催化剂活性受温度影响，590℃为最适温度；温度升高，可能有副产物产生。

【点评】本题考查化学平衡计算、外界条件对化学化学平衡移动影响等知识点，侧重考查图象分析判断及计算能力，明确化学平衡计算方法、压强对化学平衡移动影响原理是解本题关键，难点是图象分析判断，题目难度不大。

19．【分析】（1）$FeCl_3$ 溶液与 KSCN 溶液反应生成 Fe（SCN）$_3$，且为可逆反应；

（2）Fe（SCN）$_3$ 溶液中加入铜粉，红色褪去，说明铁离子浓度降低，为可逆反应，铁离子与铜发生氧化还原反应生成 Cu（Ⅰ）；

（3）蓝色溶液加入硝酸银和氯化钡都生成沉淀，说明溶液中含有氯离子、硫酸根离子；

①溶液变为蓝色，说明溶液生成铜离子，红色固体为铜，应为铁离子与铜的反应；

②小组同学认为 Fe^{3+} 与 Cu 反应的氧化产物不含 Cu（Ⅰ），与步骤Ⅰ无白色沉淀有关；

③步骤Ⅱ中加入 KSCN 溶液后出现红色，说明亚铁离子被氧化；

④白色沉淀变多，红色逐渐褪去，说明 SCN^- 浓度下降，$Fe^{3+}+3SCN^- \rightleftharpoons$Fe（SCN）$_3$ 平衡逆移。

【解答】解：（1）$FeCl_3$ 溶液与 KSCN 溶液反应生成 Fe（SCN）$_3$，且为可逆反应，离子方程式为 $Fe^{3+}+3SCN^- \rightleftharpoons$Fe（SCN）$_3$，故答案为：$Fe^{3+}+3SCN^- \rightleftharpoons$Fe（SCN）$_3$；

（2）$Fe(SCN)_3$溶液中加入铜粉，红色褪去，说明铁离子浓度降低，为可逆反应，铁离子与铜发生氧化还原反应生成 Cu（Ⅰ），

故答案为：abc；

（3）蓝色溶液加入硝酸银和氯化钡都生成沉淀，说明溶液中含有氯离子、硫酸根离子，可说明白色沉淀为 CuCl、CuSCN，故答案为：CuCl、CuSCN；

（4）①溶液变为蓝色，说明溶液生成铜离子，红色固体为铜，应为铁离子与铜的反应，则可为向 2mL0.1mol/L 的 $FeCl_3$ 溶液中加入 0.15gCu 粉，

故答案为：向 2mL0.1mol/L 的 $FeCl_3$ 溶液中加入 0.15gCu 粉；

②小组同学认为 Fe^{3+} 与 Cu 反应的氧化产物不含 Cu（Ⅰ），与步骤Ⅰ无白色沉淀有关，故答案为：Ⅰ中没有白色沉淀 CuCl 生成；

③上层溶液生成铁离子，加入 KSCN 溶液变红色，可与 Fe^{2+} 被空气中 O_2 氧化为 Fe^{3+} 有关，或 Cu^{2+} 氧化 SCN^- 生成 $(SCN)_2$，$(SCN)_2$ 将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+}，Fe^{3+} 与 SCN^- 结合，溶液变红，

故答案为：Cu^{2+} 氧化 SCN^- 生成 $(SCN)_2$，$(SCN)_2$ 将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+}，Fe^{3+} 与 SCN^- 结合，溶液变红。（或 Fe^{2+} 被空气中 O_2 氧化为 Fe^{3+}）；

④白色沉淀变多，红色逐渐褪去，说明 SCN^- 浓度下降，可能发生 $2Cu^{2+}+4SCN^-=2CuSCN+(SCN)_2$，$Fe^{3+}+3SCN^- \rightleftharpoons Fe(SCN)_3$ 平衡逆移，

故答案为：$2Cu^{2+}+4SCN^-=2CuSCN+(SCN)_2$，导致 SCN^- 浓度下降，使 $Fe^{3+}+3SCN^- \rightleftharpoons Fe(SCN)_3$ 平衡逆移，红色褪去。

【点评】本题考查物质的性质的探究，为高考常见题型和高频考点，侧重考查学生的分析能力、自学能力和实验能力，注意把握物质的性质以及题给信息的运用，题目难度中等。