2022 北京丰台高三二模

化　　学

本试卷共 100 分。考试时长 90 分钟

可能用到的相对原子质量：H1 B11 C12 N14 O16

第一部分

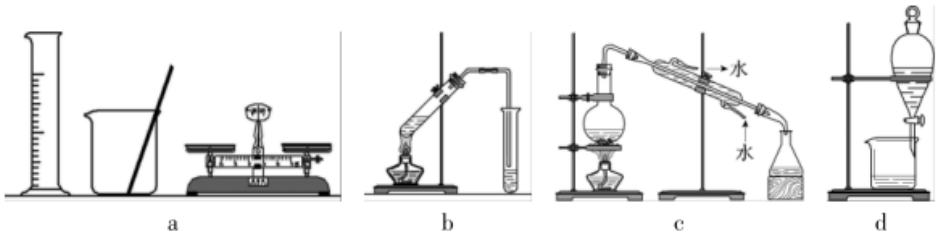
本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

1. 制作豆腐的流程中，属于过滤操作的是

A.泡豆	B.磨浆	C.滤渣	D.煮浆点兑
			

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

2. 用下列装置完成相关实验，不合理的是



A. 用 a 配制 100mL1.00mol·L^{-1}NaCl 溶液

B. 用 b 制备少量乙酸乙酯

C. 用 c 蒸馏海水得到淡水

D. 用 d 分离 Na_2CO_3 溶液与 $CH_3COOC_2H_5$

3. 对下列事实的解释，方程式不正确的是

A. 氯水保存于棕色试剂瓶：$2HClO \xlongequal{光照} H_2\uparrow+Cl_2\uparrow+O_2\uparrow$

B. 不能用排水法收集 NO_2：$3NO_2+H_2O=2HNO_3+NO$

C. 高温熔融态铁遇水爆炸：$3Fe+4H_2O \xlongequal{高温} Fe_3O_4+4H_2$，$2H_2+O_2 \xlongequal{高温} 2H_2O$

D. 硫酸铝与碳酸氢钠制泡沫灭火器：$Al^{3+}+3HCO_3^-=Al(OH)_3\downarrow+3CO_2\uparrow$

4. 下列物质的用途涉及氧化还原反应的是

A. 用 $NaHCO_3$ 作食品膨松剂

B. 用暖宝贴(成分：铁粉、水、食盐、活性炭等)供热

C. 用饱和 Na_2CO_3 溶液和盐酸处理水垢中的 $CaSO_4$

D. 用可溶性的铁盐、铝盐作净水剂

5. 下列事实不是由于分子的极性导致的是

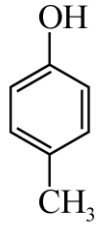
A. N_2　沸点比 CO 低

B. 常温常压下，CO_2 为气体，CS_2 为液体

C. HCl 气体易溶于水

D. 用毛皮摩擦过的橡胶棒靠近水流，水流方向发生变化

6. 对甲基苯酚用于制作除草剂、医药上的消毒剂、香料。下列说法不正确的是



对甲基苯酚的结构简式

A. 可与 NaOH、Na_2CO_3 发生反应

B. 核磁共振氢谱峰面积之比为 1：2：2：3

C. 可与甲醛发生缩聚反应，与 Br_2 发生取代反应

D. 含有苯环的同分异构体共有 3 种(不包含对甲基苯酚)

7. 锡($_{50}$Sn)与 Si 处于同一、主族，由于锡具有一定的抗腐蚀性，镀锡的铁皮常用于制作罐头盒。下列说法不合理的是

A. 原子半径：Sn>Si

B. 金属性：Rb(铷)>Sn。

C. Sn 位于第四周期第 IVA 族，p 区

D. 镀锡铁皮的镀层破损后，铁更容易被腐蚀

8. 常温下，0.1mol·L^{-1} 氨水 pH=11，0.1mol·L^{-1} 醋酸 pH=3，下列说法正确的是

A. 将 0.1mol·L^{-1} 氨水稀释 10 倍，pH<10

B. 常温下，CH_3COOH 的电离平衡常数与 $NH_3·H_2O$ 的相等

C. 0.1mol·L^{-1} 醋酸溶液中，$c(CH_3COOH)>c(CH_3COO^-)>c(H^+)>c(OH^-)$

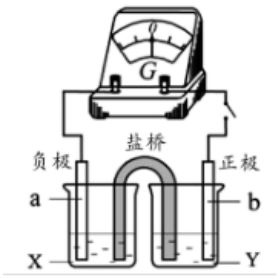
D. CH_3COONH_4 溶液因水解呈酸性

9. 下列除杂试剂或方法选用正确的是

	物质(括号内为杂质)	除杂试剂或方法
A	$NaHCO_3$ 固体(Na_2CO_3)	加热
B	苯(苯酚)	浓溴水
C	NaCl 溶液(Na_2SO_4)	$BaCl_2$ 溶液、Na_2CO_3 溶液
D	CO_2(SO_2)	$BaCl_2$ 与 H_2O_2 混合溶液、浓硫酸

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

10. 利用下图装置将 $2Fe^{3+}+Cu=2Fe^{2+}+Cu^{2+}$反应的化学能转化为电能，下列设计不合理的是



A. a 是 Cu 棒

B. X 可以是 $CuSO_4$ 溶液或 Na_2SO_4 溶液

C. b 可以是石墨或 Cu 棒

D. Y 可以　$Fe_2(SO_4)_3$ 溶液

11. 下表列出了短周期元素 X、Y 的各级电离能数据，下列说法正确的是

电离能/kJ·mol^{-1}	I_1	I_2	I_3	I_4	……
元素 X	520	7298	11815		
元素 Y	496	4562	6912	9544	……

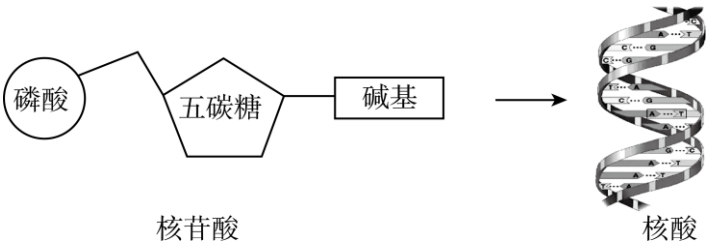
A. X、Y 元素的最高化合价分别为+3、+4

B. 原子失电子能力：X>Y

C. X 和 Y 元素位于元素周期表中同一周期

D. 基态原子 Y 的电子排布式为 $1s^22s^22p^63s^1$

12. 核酸是生物体遗传信息的携带者，被誉为“生命之源”，下列说法不正确的是



A. 五碳糖与磷酸、碱基之间通过分子间脱水形成核苷酸

B. 核苷酸分子之间通过磷酯键形成核酸，反应类型为加聚反应

C. DNA 是核酸中的一种，其对应的五碳糖为脱氧核糖

D. DNA 分子两条链上的碱基按照形成氢键数目最多、结构最稳定的原则配对

13. 电离平衡常数有重要的功能，下列推测不合理的是

化学式	H_2CO_3	HCN	HF
电离平衡常数(K)	$K_{a1}=4.5\times10^{-7}$ $K_{a2}=4.7\times10^{-11}$	6.2×10^{-10}	6.8×10^{-4}

A. 电离出 H^+ 能力：$HF>H_2CO_3>HCN>HCO_3^-$

B. 相同物质的量浓度溶液的 pH：$NaF<NaHCO_3<NaCN$

C. HCN 和 HF 均能与 Na_2CO_3 溶液发生反应

D. CO_2 通入 NaCN 溶液中：$CO_2+2CN^-+H_2O=2HCN+CO_3^{2-}$

14. 某同学进行如下实验：向酸化的过氧化氢溶液中加入碘化钾、淀粉和维生素 C 溶液，一段时间后溶液变蓝。查阅资料可知体系中存在两个主要反应：

反应 i：$H_2O_2+2I^-+2H^+=I_2+2H_2O$

反应 ii：$C_6H_8O_6$(维生素 C)$+I_2=C_6H_6O_6+2I^-+2H^+$

下列说法不正确的是

A. 反应 ii 中维生素 C 发生氧化反应

B. 反应速率：反应 i<反应 ii

C. 溶液 pH 最终会变大

D. 若溶液变蓝时 $n(I_2)$=amol，则消耗 $n(H_2O_2)$=amol

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. 氮化硼(BN)是一种高硬度、耐高温、耐腐蚀、高绝缘性的材料。一种获得氮化硼的方法如下：

$$NaBH_4 \xrightarrow[H_2O]{H^+} B(OH)_3 \xrightarrow[在SiC表面]{NH_3} \rightarrow BN$$

已知：1.电负性：H2.1 B2.0 N3.0 O3.5

2.SiC 与 BN 晶体的熔点和硬度数据如下：

物质	熔点/℃	硬度
碳化硅(SiC)	2830	9-9.5
氮化硼(BN)	3000	9.5

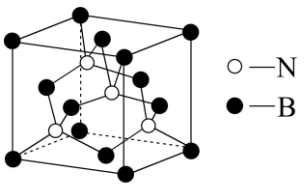
（1）$NaBH_4$ 被认为是有机化学上的“万能还原剂”。从化合价角度分析 $NaBH_4$ 具有强还原性的原因是_____。

（2）硼酸的化学式为 $B(OH)_3$，是一元弱酸。硼酸产生 H^+过程为：$B(OH)_3+H_2O\rightleftharpoons H^++[B(OH)_4]^-$

①硼酸分子的空间构型为_____。

②硼酸具有弱酸性是由于 B 与水中的 OH^-形成配位键，描述配位键的形成过程_____。

（3）某一种氮化硼晶体的晶胞结构如下图：



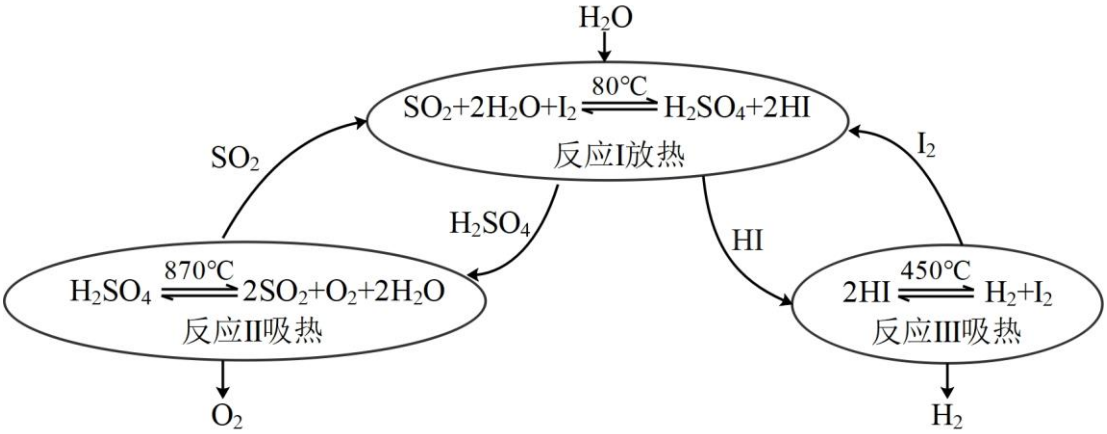
立方氮化硼晶胞

①氮化硼(BN)属于_____晶体；B 原子的轨道杂化类型为_____。

②该种氮化硼的熔点和硬度均高于 SiC 的原因是_____。

③已知该晶体的密度为 $\rho g\cdot cm^{-3}$，阿伏伽德罗常数为 N_A，则晶胞的边长为_____cm(列计算式)。

16. 硫碘循环，水分解制氢的原理示意图如下：



（1）已知：在 25℃和 101kPa 时，H_2 的燃烧热为 $285.8kJ\cdot mol^{-1}$，则在相同条件下，水分解生成氢气的热化学方程式为_____。

（2）水在 2200℃条件下分解可得到氢气。硫碘循环制 H_2 的优势为_____(至少写两条)。

（3）反应 II，H_2SO_4 分解制取 O_2 的速率主要由反应 $2SO_3\rightleftharpoons 2SO_2+O_2$ 决定，对该反应的历程进行研究发现，SO_3 分解经历了多步基元反应，其中影响速率的关键基元反应为：$SO_3\rightarrow SO_2+O$，$SO_3+O\rightarrow SO_2+O_2$，下列说法合理的是_____。

A.c(O)越大有利于加快 SO_3 的分解速率

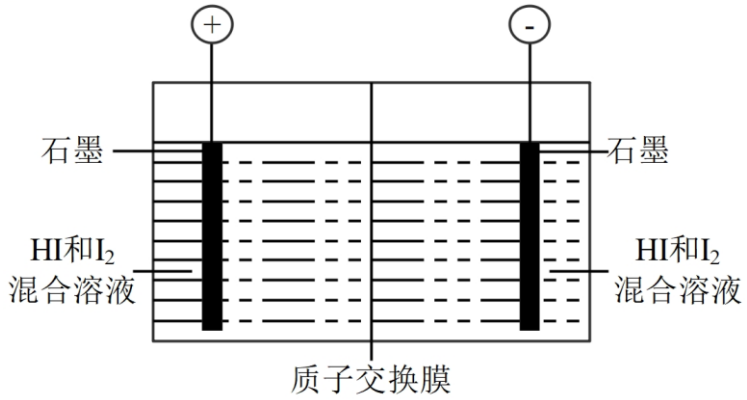
B.关键基元反应的活化能比其他基元反应的大

C.催化剂参与氧原子的生成与消耗将有利于提高 SO_3 的分解速率

（4）进行反应 III 之前，需要经过以下两个步骤：

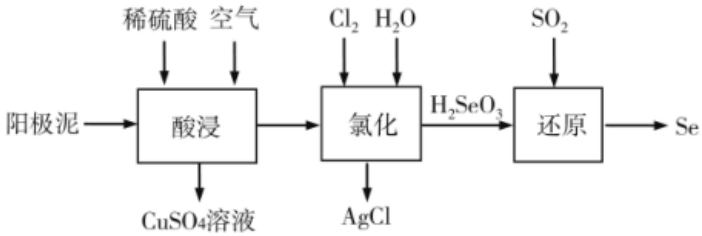
①步骤 1：除杂。反应 I 所得混合物经过初步分离后得到 HI 和 I_2 的混合溶液，其中含有少量 H_2SO_4 杂质。工业上采用加热至 110℃的方法除去 H_2SO_4 写出相应的化学方程式_____。

②步骤 2：电解。通过电解法实现 HI 和 I_2 的分离与富集，装置示意图如下，结合电极反应解释获得浓 HI 溶液的原因是_____。



③利用电解后某一极的溶液，作为反应 II 中 SO_2 的吸收剂，实现 O_2 与 SO_2 的分离，吸收剂的有效成分是_____。

17. 某粗铜精炼得到的阳极泥主要成分为 Cu、Se、Ag_2Se 等，从中提取 Se 的工艺流程如下：



已知：

化学式	Ag_2Se	AgCl
K_{sp}(常温)	2.0×10^{-64}	1.8×10^{-10}

（1）酸浸过程，通入稀硫酸和空气的目的是_____。

（2）“氯化”过程中发生如下转化：

①Se 转化为 H_2SeO_3，化学方程式为_____。

②Ag_2Se 转化为 AgCl，从化学平衡的角度解释原因_____。

（3）①“还原”过程中发生反应的化学方程式为_____。

②Cl_2、SO_2、H_2SeO_3 氧化性由强到弱的顺序为_____。

（4）滴定法测定 $CuSO_4$ 溶液　浓度，其基本原理为：

第一步：$2Cu^{2+}+4I^-=2CuI\downarrow+I_2$。

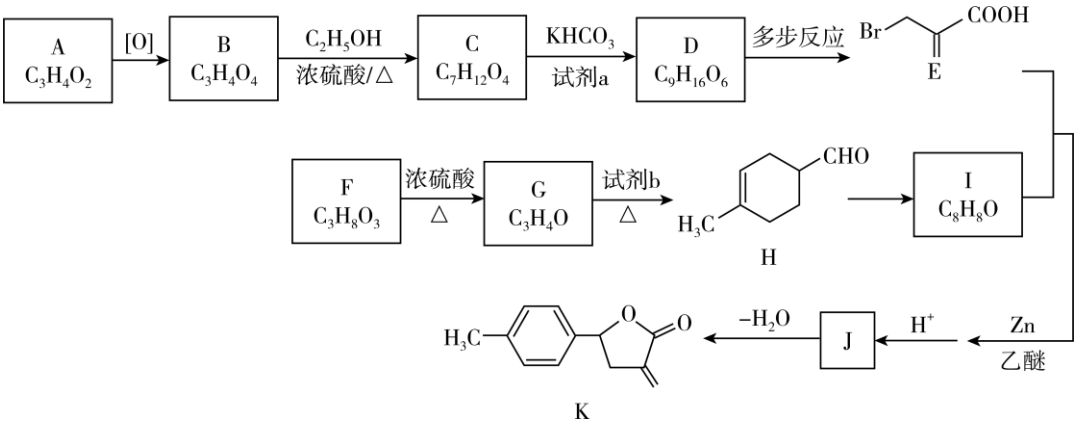
第二步：$2S_2O_3^{2-}$ (无色)$+I_2=S_4O_6^{2-}$ (无色)$+2I^-$

①由此可知滴定所用的指示剂为_____。

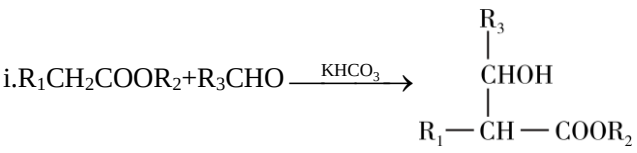
②已知 $CuSO_4$ 溶液体积为 25mL，滴定至终点时消耗 $cmol\cdot L^{-1}$ $Na_2S_2O_3$ 溶液 VmL，则 $CuSO_4$ 溶液的物质的量浓度为_____$mol\cdot L^{-1}$。

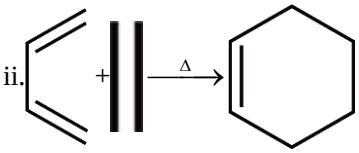
③若使用的 KI 溶液过量，对滴定结果的影响是_____(填“偏大”或“偏小”或“不影响”)。

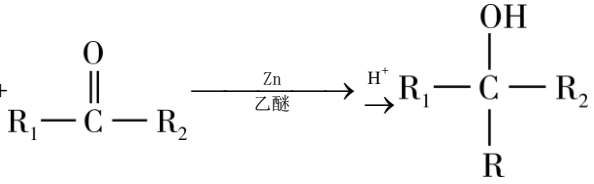
18. 具有广泛生物活性的某丁内酯类化合物 K 的合成路线如下：



已知：



ii. 

iii.R-Br+ 

（1）A 能发生银镜反应，A 中官能团名称是_____。

（2）B→C 的化学方程式为_____。

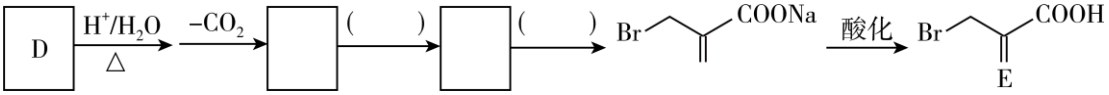
（3）C+2a $\xrightarrow{KHCO_3}$ D，则试剂 a 是_____。

（4）已知：同一个碳原子连有 2 个羟基的分子不稳定，F 为醇类。F→G 的化学方程式为_____。

（5）试剂 b 的结构简式为_____。

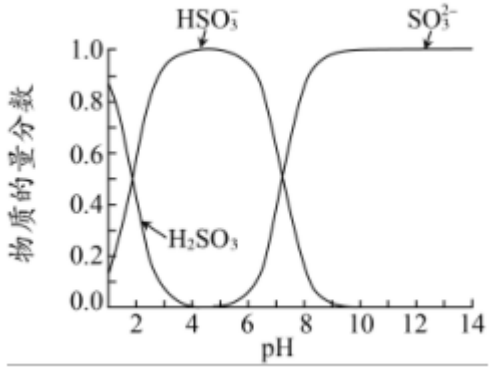
（6）H→I 的反应类型为_____，J 的结构简式为_____。

（7）已知：$RCH(COOC_2H_5)_2 \xrightarrow[\Delta]{H^+/H_2O} \xrightarrow{-CO_2} RCH_2COOH$，将 D→E 的流程图补充完整，在括号内填写试剂和条件，在方框内填写物质的结构简式_____。



19. 某小组进行如下实验：向 0.1mol·L^{-1} $FeCl_3$ 溶液中通入 SO_2 或加入 Na_2SO_3 溶液，均得到红色溶液。

已知：溶液中+4 价含硫微粒物质的量分数随 pH 变化的曲线如下图所示。



I.推测 Fe^{3+} 与溶液中的某种+4 价含硫微粒形成了红色的配离子。设计如下实验(均在常温下进行)：

实验	溶液 1(1mL)	溶液 2(10mL)	现象
A	0.1mol·L^{-1} $FeCl_3$ 溶液	SO_2 的饱和溶液	溶液 1 与溶液 2 混合后，实验 A、B、C 所
B	0.1mol·L^{-1} $FeCl_3$ 溶液	SO_2 的饱和溶液，用 NaOH 固体调 pH=5.0	
C	0.1mol·L^{-1} $FeCl_3$ 溶液	_____	

			得溶液红色依次加深

（1）将上述实验补充完整_____。

（2）配离子的配体为SO_3^{2-}的实验证据是_____。

II.探究 pH 对 $FeCl_3$ 和 Na_2SO_3 反应　影响。设计如下实验：

序号	实验 a	实验 b
方案	5mL 酸化的 0.1mol·L^{-1} $FeCl_3$ 与 2mL 0.1mol·L^{-1} Na_2SO_3 混合得红色溶液，测得 pH=1.7	5mL 酸化的 0.1mol·L^{-1} $FeCl_3$ 与 2mL 0.1mol·L^{-1} Na_2SO_3 混合得红色溶液，加几滴浓盐酸，调 pH=1.3
现象	放置 10 分钟后，溶液红色均褪去，实验 b 中溶液褪色更快。经检验，褪色后的溶液中均存在 Fe^{2+}。	

（3）探究实验 b 中溶液褪色更快的原因：

i.甲认为 pH 降低，有利于 Fe^{3+}氧化SO_3^{2-}，导致实验 b 中溶液褪色更快。

①从电极反应的角度，进行理论分析：

还原反应为：$Fe^{3+}+e^-=Fe^{2+}$氧化反应为：_____。

②已知上述实验条件下 pH 对 Fe^{3+}的氧化性几乎没有影响。从平衡移动的角度判断 pH 对SO_3^{2-}还原性的影响是_____(填“增强”或“减弱”)。

③通过理论分析，甲认为其猜测_____(填“成立”或“不成立”)，并进一步实验，获得了证据。实验方案为：反应相同时间，分别取实验 a 和 b 中的溶液，检测_____浓度(填离子符号)，比较其大小关系。

ii.乙猜测 pH 降低，有利于_____氧化SO_3^{2-}，导致实验 b 中溶液褪色更快。

④将乙的假设补充完整_____(填化学式)。

⑤乙设计实验进行验证：

取 10mL 0.1mol·L^{-1} Na_2SO_3 溶液加硫酸调 pH=1.7，用 $KMnO_4$ 溶液滴定，消耗体积为 V_1。另取一份相同的溶液放置 10 分钟后，再用 $KMnO_4$ 溶液滴定，消耗体积为 V_2.前后差值(V_1-V_2)为 ΔV_a。用同样的方法对 10mL 0.1mol·L^{-1} Na_2SO_3(含 H_2SO_4)pH=1.3 进行滴定，消耗 $KMnO_4$ 溶液前后体积差值为 ΔV_b。

经对比可知，$\Delta V_a>\triangle V_b$，由此得出的实验结论是_____。

（4）综合上述分析，pH 降低，有利于_____反应的发生，导致实验 b 中溶液褪色更快。

参考答案

1.【答案】C

【解析】

【详解】A．泡豆是将豆子浸泡吸水的过程，不包含过滤操作，A 项不符合题意；

B．磨浆是将大豆研磨成碎料的操作，不包含过滤操作，B 项不符合题意；

C．滤渣是将豆渣与豆将分离的操作，其实就是过滤操作，C 项符合题意；

D．煮浆是将豆浆加热煮沸的过程，点兑是加入电解质使蛋白质胶体发生聚沉的过程，都不包含过滤操作，D 项不符合题意；

答案选 C。

2.【答案】A

【解析】

【详解】A．配制 100mL1.00mol·L^{-1}NaCl 溶液需要用到的主要仪器除了托盘天平、烧杯、玻璃棒、量筒以外还有 100mL 容量瓶、胶头滴管，上述仪器不能达到实验目的，A 符合题意；

B．实验室利用乙酸、乙醇在浓硫酸作用下发生酯化反应制备乙酸乙酯，右侧试管中盛装饱和碳酸钠溶液，偏于分离乙酸乙酯，可达到实验目的，B 不符合题意；

C．利用上述蒸馏装置可实验海水淡化，蒸馏得到蒸馏水，C 不符合题意；

D．Na_2CO_3 溶液与 $CH_3COOC_2H_5$ 互不相溶，可利用分液操作分离提纯，上述装置可达到实验目的，D 不符合题意；

故选 A。

3.【答案】A

【解析】

【详解】A．氯水保存在棕色试剂瓶，次氯酸不易见光分解，且次氯酸分解产物是 HCl 和 O_2，A 项错误；

B．不能用排水法收集二氧化氮，因为二氧化氮与水反应，方程式正确，B 项正确；

C．高温熔融态遇水爆炸，因为铁与水高温下反应生成氢气，氢气与氧气反应，方程式正确，C 项正确；

D．硫酸铝与碳酸氢钠制泡沫灭火器，铝离子与碳酸根水解相互促进，方程式正确，D 项正确；

答案选 A。

4.【答案】B

【解析】

【详解】A．用 $NaHCO_3$ 作食品膨松剂是因为受热分解放出二氧化碳气体，不涉及氧化还原反应，故 A 错误；

B．用暖宝贴(成分：铁粉、水、食盐、活性炭等)供热，在反应中铁粉被氧气氧化，发生了氧化还原反应，故 B 正确；

C．用饱和 Na_2CO_3 溶液和盐酸处理水垢中的 $CaSO_4$，先反应生成碳酸钙沉淀，碳酸钙再与盐酸反应，都为复分解反应，故 C 错误；

D．用可溶性的铁盐、铝盐作净水剂，原理是铁离子和铝离子发生水解反应生成胶体，不涉及氧化还原反应，故 D 错误。

故选 B。

5.【答案】B

【解析】

【详解】A．N_2与 CO 的相对分子质量相同，由于 CO 是极性分子，导致分子间作用力强于 N_2，则 N_2的沸点比 CO 低，故 A 不符合题意；

B．CO_2和 CS_2都为非极性分子，两者组成和结构相似，相对分子质量越大的分子间作用力越大，其溶点和沸点越高，故 B 符合题意；

C．HCl 和水都是极性分子，HCl 气体易溶于水和分子极性有关，故 B 不符合题意；

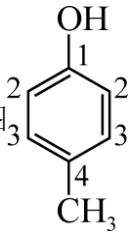
D．用毛皮摩擦过的橡胶棒带电荷，水分子是极性分子，所以靠近水流，水流方向发生变化，故 D 不符合题意。

故选 B。

6.【答案】D

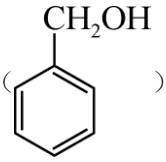
【解析】

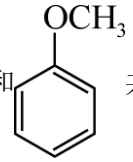
【详解】A．对甲基苯酚分子中含（酚）羟基，具有弱酸性，可与 NaOH、Na_2CO_3发生反应，A 正确；

B．根据对称性可知对甲基苯酚分子有 4 种等效氢，如图

（序号代表等效氢种类），其等效氢的个数之比分别为：1：2：2：3，所以核磁共振氢谱峰面积之比为 1：2：2：3，B 正确；

C．对甲基苯酚分子中含（酚）羟基，可与甲醛发生缩聚反应，与浓 Br_2水在催化剂作用下发生溴代（取代）反应，C 正确；

D．含有苯环的同分异构体分别为：邻甲基苯酚、间甲基苯酚、苯甲醇（

）和

共有 4 种，D 错误；

故选 D。

7.【答案】C

【解析】

【详解】A．锡($_{50}$Sn)与 Si 处于同一主族，同主族原子半径从上至下逐渐增大，原子半径：Sn>Si，A 正确；

B．同周期从左至右金属性逐渐减弱，金属性：Rb(铷)>Sn，B 正确；

C．Sn 的价电子排布式为：$5s^25p^2$位于第五周期第 IVA 族，p 区，C 错误；

D．镀锡铁皮的镀层破损后，形成原电池，铁做负极，铁更容易被腐蚀，D 正确；

答案选 C。

8.【答案】B

【解析】

【详解】A．氨水为弱碱，将 0.1mol·L^{-1}氨水稀释 10 倍，电离平衡 $NH_3·H_2O⇌NH_4^+ + OH^-$正向移动，$c(OH^-)$大于原来的$\frac{1}{10}$，pH>10，A 错误；

B．常温下，0.1mol·L^{-1}氨水 pH=11，c(OH$^-$)=10^{-3}mol/L，0.1mol·L^{-1}醋酸 pH=3，c(H$^+$)=10^{-3}mol/L，则 CH_3COOH 的电离平衡常数与 $NH_3·H_2O$ 的相等，B 正确；

C．常温下，0.1mol·L^{-1}醋酸 pH=3，c(H$^+$)=10^{-3}mol/L，醋酸发生电离，但电离程度小，则 c(CH_3COOH)>c(H$^+$)，溶液中还存在水的微弱电离：$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$，则 c($CH_3COOH$)>c(H$^+$)>c($CH_3COO^-$)>c(OH$^-$)，C 错误；

D．CH_3COOH 的电离平衡常数与 $NH_3·H_2O$ 的相等，CH_3COONH_4 溶液中 NH_4^+ 与 CH_3COO^-的水解程度相等，则溶液呈中性，D 错误；

答案选 B。

9.【答案】D

【解析】

【详解】A．$NaHCO_3$ 固体受热易分解，Na_2CO_3 稳定性好，所以不能利用加热的方法除去 $NaHCO_3$ 固体中的 Na_2CO_3，A 错误；

B．苯酚虽能与浓溴水发生取代反应，但生成的三溴苯酚易溶于苯中，引入新的杂质，不能达到除杂目的，B 错误；

C．过量的 $BaCl_2$ 溶液可除去溶液中的硫酸根离子，多余的钡离子可有过量的碳酸钠溶液除去，但多余的碳酸钠中碳酸根离子无法除去，不能达到除杂目的，C 错误；

D．SO_2 具有还原性，可与过氧化氢发生氧化还原反应转化为硫酸根离子，再与钡离子发生复分解反应生成硫酸钡沉淀而除去，再利用浓硫酸干燥二氧化碳，即可达到除杂目的，D 正确；

故选 D。

10.【答案】C

【解析】

【分析】①G 表为电流表，原电池放电时，负极失去电子，发生氧化反应，正极得到电子，发生还原反应；

②根据电池反应，负极为 Cu，负极液体不可以是三价铁溶液，否则直接反应不会有电子转移，可以用铜离子溶液或常规盐溶液即可；

③正极液体需要放置三价铁溶液，确保电子流通；

④正极富电子，需能导电的电极，此电极不可以直接和三价铁反应。

【详解】A．根据电池反应，负极为 Cu，负极液体不可以是三价铁溶液，否则直接反应不会有电子转移，可以用铜离子溶液，A 项正确；

B．根据电池反应，负极为 Cu，负极液体不可以是三价铁溶液，否则直接反应不会有电子转移，可以用常规盐溶液，B 项正确；

C．正极富电子，需能导电的电极，此电极的活泼性要弱于三价铁，所以不能用铜棒，C 项错误；

D．正极液体需要放置三价铁溶液，确保电子流通，D 项正确；

答案选 C。

11.【答案】D

【解析】

【分析】X、Y 都是短周期元素；元素 X 的 $I_1 \ll I_2$，X 原子最外层有 1 个电子，X 处于第 IA 族；元素 Y 的 $I_1 \ll I_2$，Y 原子最外层有 1 个电子，Y 处于第 IA 族；X、Y 处于同主族，同主族从上到下元素的第一电离能逐渐减小，Y 的第一电离能小于 X 的第一电离能，则 X 为 Li，Y 为 Na；据此作答。

【详解】A．X、Y 元素的原子最外层电子数都为 1，X、Y 元素的最高化合价都为+1 价，A 错误；

B．X 为 Li，Y 为 Na，Li 和 Na 都处于第 IA 族，同主族从上到下元素的金属性逐渐增强，失电子能力逐渐增强，原子失电子能力 Na＞Li，B 错误；

C．X、Y 元素位于元素周期表中同一主族第 IA 族，分别位于第 2、3 周期，C 错误；

D．Y 为 Na，基态 Na 原子的核外电子排布式为 $1s^22s^22p^63s^1$，D 正确；

答案选 D。

12.【答案】B

【解析】

【详解】A．碱基与五碳糖通过脱水缩合形成核苷，核苷分子中五碳糖上的羟基与磷酸脱水，通过磷酯键结合形成核苷酸，故 A 正确；

B．核苷酸分子之间通过磷酯键形成核酸，反应类型为缩聚反应，故 B 错误；

C．DNA 是核酸中的一种，其对应的五碳糖是戊糖，称为脱氧核糖，故 C 正确；

D．DNA 分子两条链上　碱基按照形成氢键数目最多、结构最稳定的原则配对，使之形成双螺旋结构，故 D 正确；

故选 B。

13.【答案】D

【解析】

【详解】A．由电离平衡常数越大，弱酸的酸性越强，电离出 H^+的能力越大，由表数据可知由酸性：

$HF>H_2CO_3>HCN>HCO_3^-$，则电离出 H^+的能力：$HF>H_2CO_3>HCN>HCO_3^-$，A 正确；

B．弱酸的酸性越弱，其盐溶液水解程度越大，溶液 pH 越大，由酸性：$HF>H_2CO_3>HCN$，相同物质的量浓度溶液的 pH：$NaF<NaHCO_3<NaCN$，B 正确；

C 由于酸性：$HF>HCN>HCO_3^-$，则 HCN 和 HF 均能与 Na_2CO_3 溶液发生反应，C 正确；

D．由于酸性：$H_2CO_3>HCN>HCO_3^-$，根据弱酸制取更弱的酸，CO_2 通入 NaCN 溶液中：$CO_2+H_2O+CN^-=HCO_3^-+HCN$，D 错误；

故选：D。

14.【答案】D

【解析】

【详解】A．反应 ii 中维生素 C 中 C 为+$\frac{2}{3}$ 价，发生氧化反应，$C_6H_6O_6$ 中 C 为+1 价，化合价升高，发生氧化反应，A 正确；

B．反应 i 是生成碘单质，反应 ii 是消耗碘单质，一段时间后溶液变蓝说明溶液中有碘单质，说明先完成反应 ii 后完成反应 i，反应速率：反应 i<反应 ii ，B 正确；

C．反应 ii 生成氢离子的量等于成反应 i 消耗氢离子的量，由于反应速率：反应 i<反应 ii，反应 ii 后完成反应 i 还在反应，故消耗的氢离子量大，溶液 pH 最终会变大，C 正确；

D．成反应 i 生成的碘单质会被反应 ii 消耗，且溶液中有还有碘单质，则说明反应 i 生成的碘单质的量等于反应 ii 消耗的碘单质的量与溶液中剩余碘单质的量的和，若溶液变蓝时 $n(I_2)$=amol，则消耗 $n(H_2O_2)$＞amol D 错误；

答案选 D。

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15.【答案】（1）$NaBH_4$ 中 H 为-1 价，体现出强还原性，易被氧化为 0 价

（2） ①. 平面三角形 ②. B 与水中的 OH^-形成配位键，B 原子佳电子式 $2s^22p^1$，可提供 1 个 p 轨道作为空轨道，接受 OH^-中 O 原子提供的孤电子对形成配位键

（3） ①. 共价

②. sp^3 ③. N 原子半径小于 C，B 原子半径小于 Si，N-B 共价键的键长小于 C-Si 键长，N-B 共价键的键能大于 C-Si 键能，故该种氮化硼的熔点和硬度均高于 SiC ④. $\sqrt[3]{\frac{100}{N_A?\rho}}$

【解析】

【小问 1 详解】

$NaBH_4$ 中 H 为-1 价，体现出强还原性，易被氧化为 0 价，所以 $NaBH_4$ 具有强还原性；

【小问 2 详解】

硼酸的化学式为 $B(OH)_3$，是一元弱酸。硼酸产生 H^+过程为：$B(OH)_3+H_2O\rightleftharpoons H^++[B(OH)_4]^-$

①硼酸分子中 B 原子采取 sp^2 杂化，σ 键数为 3，没有孤电子对，空间构型为平面三角形；

②硼酸具有弱酸性是由于 B 与水中的 OH^-形成配位键，B 原子价电子式 $2s^22p^1$，可提供 1 个 p 轨道作为空轨道，接受 OH^-中 O 原子提供的孤电子对形成配位键；

小问 3 详解】

①氮化硼(BN)属于共价晶体；由图可知每个 B 原子距离最近的 N 原子有 4 个，B 原子的价层电子对数为 4，轨道杂化类型为 sp^3 杂化；

②N 原子半径小于 C，B 原子半径小于 Si，N-B 共价键的键长小于 C-Si 键长，N-B 共价键的键能大于 C-Si 键能，故该种氮化硼的熔点和硬度均高于 SiC；

③已知该晶体的密度为 $\rho g\cdot cm^{-3}$，阿伏伽德罗常数为 N_A，晶胞中 N=4，B=$\frac{1}{2}\times6+\frac{1}{8}\times8=4$，,晶胞的边长为 acm，

$\rho=\frac{m}{V}=\frac{\frac{25\times4}{N_A}}{a^3}$，$a=\sqrt[3]{\frac{100}{N_A?\rho}}$。

16.【答案】（1）$H_2O(l)=H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)$ ΔH=-285.8kJ/mol；

（2）反应条件温和，在较低温度下实现分解水制取 H_2；实现了 O_2 和 H_2 分离，反应 I 放热，可利用其能量为其他两个吸热反应供能；

（3）ABC；　（4）　①. $H_2SO_4+2HI\xlongequal{110^oC}SO_2+2H_2O+I_2$；　②. 阴极：$I_2+2e^-=2I^-$，H+通过质子交换膜进入阴极，得到浓 HI 溶液；　③. I_2。

【解析】

【小问 1 详解】

根据燃烧热的概念，1mol 氢气完全燃烧生成液态水所释放的能量为 285.8kJ，相同条件下水分解是上述过程的逆过程，热化学方程式为：$H_2O(l)=H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)\quad \Delta H=+285.8kJ/mol$；

【小问 2 详解】

该反应所需　条件温和，加热温度不高，且制备的氢气和氧气分开，避免直接接触引发实验安全问题，另外反应 I 放热提供的热量可供反应 II、III 利用，节能，故答案为：反应条件温和，在较低温度下实现分解水制取 H_2；实现了 O_2 和 H_2 分离，反应 I 放热，可利用其能量为其他两个吸热反应供能；

【小问 3 详解】

A．c(O)越大有利于第二个基元反应的进行，加快 SO_3 的分解速率，A 正确；

B．关键基元反应为硫酸分解制取氧气的决速反应，故该反应速率慢，活化能高，B 正确；

C．催化剂参与氧原子的生成与消耗，可以使两个基元反应速率加快，将有利于提高 SO_3 的分解速率，C 正确；

故选 ABC。

【小问 4 详解】

工业上采用加热至 110℃的方法除去 H_2SO_4，化学方程式为：$H_2SO_4+2HI\xlongequal{110^oC}SO_2+2H_2O+I_2$；该装置为电解池，阴极为碘单质得电子变成碘离子，阳极碘离子失电子变成碘单质，氢离子通过质子交换膜移向阴极，故阴极的 HI 浓度增大，故答案为：阴极：$I_2+2e^-=2I^-$，H^+通过质子交换膜进入阴极，得到浓 HI 溶液；电解过程中阳极产生碘单质，碘单质可以与二氧化硫发生氧化还原反应，故吸收剂的有效成分为 I_2。

17.【答案】（1）将 Cu 转化为可溶性盐 $CuSO_4$，实现 Cu 与其他物质的分离

（2）　①. $Se+2Cl_2+3H_2O=4HCl+H_2SeO_3$　②. $Ag_2Se(s)\rightleftharpoons 2Ag^+(aq)+Se^{2+}(aq)$，$Se^{2+}$被氯气氧化为 H_2SeO_3，$c(Se^{2+})$减小，促进平衡正向移动，导致 $c(Ag^+)$增大，使得 Ag^+与 Cl-结合生成 AgCl 沉淀，进一步促进平衡正向移动，Ag_2Se 转化为 AgCl；

（3）　①. $H_2SeO_3+2SO_2+H_2O=Se+2H_2SO_4$　②. $Cl_2>H_2SeO_3>SO_2$

（4）　①. 淀粉　②. $\frac{cV}{25}mol/L$　③. 不影响

【解析】

【分析】阳极泥主要成分为 Cu、Se、Ag_2Se 等，先经过空气氧化和稀硫酸的酸浸后，Cu 反应生成硫酸铜溶液除去，再通入氯气，将 Se 元素氧化成 H_2SeO_3 的同时生成氯化银沉淀，用 SO_2 还原 H_2SeO_3 得到粗 Se，据此分析解答。

【小问 1 详解】

酸浸过程，通入空气的目的是将铜氧化后与稀硫酸反应生成硫酸铜，故答案为：将 Cu 转化为可溶性盐 $CuSO_4$，实现 Cu 与其他物质的分离；

【小问 2 详解】

①氯气具有氧化性，可以将 Se 氧化为+4 价，化学方程式为：$Se+2Cl_2+3H_2O=4HCl+H_2SeO_3$；

②由沉淀溶解平衡原理及题给 Ksp 知：$Ag_2Se(s)\rightleftharpoons 2Ag^+(aq)+Se^{2+}(aq)$，$Se^{2+}$被氯气氧化为 H_2SeO_3，$c(Se^{2+})$减小，促进平衡正向移动，导致 $c(Ag^+)$增大，使得 Ag^+与 Cl^-结合生成 AgCl 沉淀，进一步促进平衡正向移动，Ag_2Se 转化为 AgCl；

【小问 3 详解】

①SO_2 具有还原性，可以将+4 价的 Se 还原为 0 价的 Se，发生反应的化学方程式为：$H_2SeO_3+2SO_2+H_2O=Se+2H_2SO_4$；

②根据氧化还原反应中，氧化剂的氧化性强于氧化产物的氧化性规律知：氧化性 $Cl_2>H_2SeO_3>SO_2$；

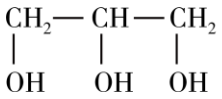
【小问 4 详解】

①淀粉遇碘显蓝色，由此可知滴定所用的指示剂为淀粉；

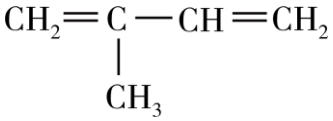
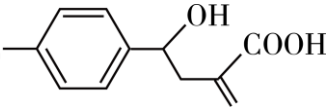
②由关系式知：$2CuSO_4\sim I_2\sim 2Na_2S_2O_3$，c（$CuSO_4$）$=\dfrac{c\text{mol/L}\times V\text{mL}}{25\text{mL}}=\dfrac{cV}{25}\text{mol/L}$；

③若使用的 KI 溶液过量，因为过量的 I^-不与 $Na_2S_2O_3$ 反应，且不能使淀粉变色，所以对滴定结果的影响是不影响。

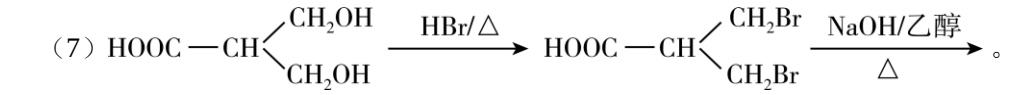
18.【答案】（1）醛基；　（2）$HOOC\text{-}CH_2\text{-}COOH+2C_2H_5OH\underset{\Delta}{\overset{\text{浓硫酸}}{\rightleftharpoons}}C_2H_5OOC\text{-}CH_2\text{-}COOC_2H_5+2H_2O$；

（3）HCHO；　（4）

；

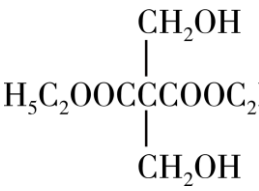
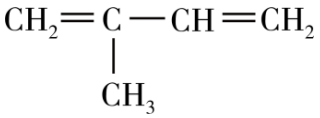
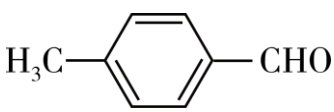
（5）；　（6）　①. 氧化；　②.

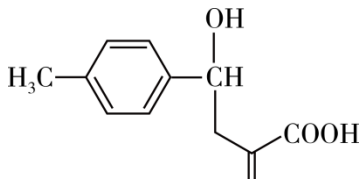
；

（7）

。

【解析】

【分析】A 到 B 为氧化反应，B 到 C 为酯化反应，C 比 B 多了四个碳原子，说明 B 中有两个羧基，B 为 $HOOCCH_2COOH$，A 为 $OHCCH_2CHO$，C 与 2 分子试剂 a 反应生成 D，C 原子数多了 2 个，根据题中已知信息，a 应为甲醛，D 的结构简式为：；D 经过多步反应得到 E；结合题干中信息，F 为醇类，同一个碳原子连两个羟基不稳定，故 F 为丙三醇，F 在浓硫酸作用下发生消去反应得到 G，根据 G 的分子式，G 为 $CH_2=CH\text{-}CHO$，G 与试剂 b 反应得到 H，参照题中已知信息 ii，应为加成反应，试剂 b 的结构简式为：；对比 H 和 I 的分子式，I 应为：

；E 和 I 参照所给已知信息 iii，J 的结构简式为：

；J 到 K 发生了酯化反应。

【小问 1 详解】

根据分析 A 为 $OHCCH_2CHO$，官能团名称为醛基；

【小问 2 详解】

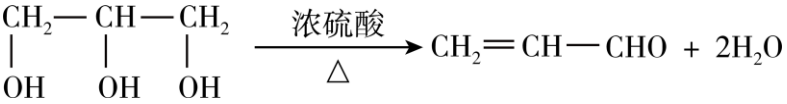
B 到 C 的反应方程式为：$HOOC\text{-}CH_2\text{-}COOH+2C_2H_5OH \underset{\Delta}{\overset{\text{浓硫酸}}{\rightleftharpoons}} C_2H_5OOC\text{-}CH_2\text{-}COOC_2H_5+2H_2O$；

【小问 3 详解】

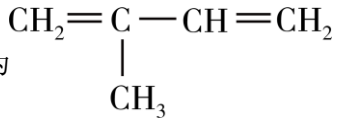
根据分析，试剂 a 为甲醛（HCHO）；

【小问 4 详解】

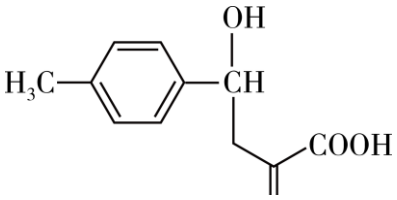
根据分析 F 为丙三醇，F 在浓硫酸作用下发生消去反应得到 G：$CH_2=CH\text{-}CHO$，方程式为：



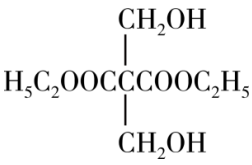
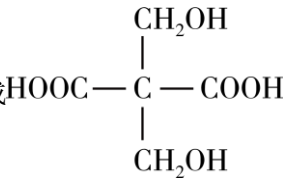
【小问 5 详解】

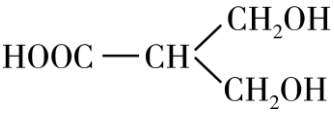
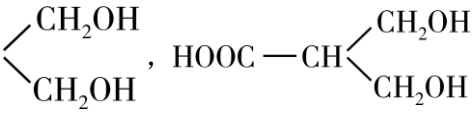
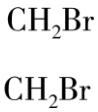
根据分析，b 为  ；

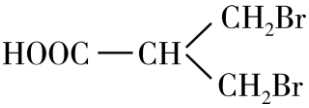
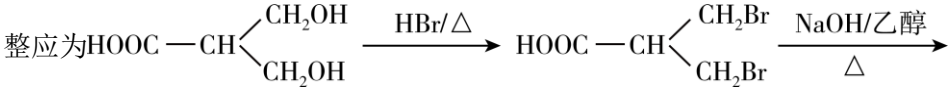
小问 6 详解】

H 到 I 氢原子个数减少，为氧化反应；根据分析，J 的结构简式为： ；

【小问 7 详解】

D 的结构简式为：，先水解生成，脱去 CO_2 变成

，与 HBr 发生取代反应生成；

在氢氧化钠醇溶液中加热，可发生消去反应生成碳碳双键，酸化得到 E，故中间的补充完整应为。

19.【答案】（1）SO_2 的饱和溶液，用 NaOH 固体调 pH=10

（2）随着 $c(SO_3^{2-})$ 增大，溶液红色加深

（3） ①. $SO_3^{2-}+H_2O-2e^-=SO_4^{2-}+2H^+$ ②. 减弱 ③. 不成立 ④. Fe^{2+} ⑤. O_2 ⑥. pH 降低不利于 O_2 氧化 SO_3^{2-}，乙猜测不成立

（4）SO_3^{2-} 与 H^+

【解析】

【小问 1 详解】

结合溶液中+4 价含硫微粒物质的量分数随 pH 变化的曲线可知，实验 A、B、C 探究的是不同 pH 下，不同+4 价含硫微粒对实验的影响，因此 C 实验应为：SO_2 的饱和溶液，用 NaOH 固体调 pH=10。

【小问 2 详解】

随着溶液 pH 的增大，溶液中 SO_3^{2-} 浓度增大，所得溶液红色依次加深，因此说明配离子的配体为 SO_3^{2-} 。

【小问 3 详解】

①Fe^{3+} 与 SO_3^{2-} 发生氧化还原反应，Fe^{3+} 得电子生成 Fe^{2+}，发生还原反应，则 SO_3^{2-} 失电子生成 SO_4^{2-}，发生氧化反应，反应式为：$SO_3^{2-}+H_2O-2e^-=SO_4^{2-}+2H^+$。

②SO_3^{2-} 在溶液中存在 $SO_3^{2-}+H_2O-2e^-\rightleftharpoons SO_4^{2-}+2H^+$，溶液酸性增强，平衡逆向移动，$SO_3^{2-}$ 还原性减弱。

③由上述分析可知，甲的猜测不成立，若溶液酸性增强有利于 Fe^{3+} 和 SO_3^{2-} 的反应，溶液中亚铁离子含量会增多，则可以反应相同时间，检测实验 a 和 b 中的溶液中 Fe^{2+} 的浓度，比较其大小关系去验证。

④实验放在空气中进行，空气中 O_2 有氧化性，因此乙猜测 pH 降低，有利于 O_2 氧化 SO_3^{2-}，导致实验 b 中溶液褪色更快。

⑤由实验数据 $\Delta V_a>\Delta V_b$ 可知，在空气中放置相同时间，结果酸性弱的溶液中 SO_3^{2-} 消耗高锰酸钾的量少，酸性强的溶液中 SO_3^{2-} 消耗高锰酸钾的量多，说明 pH 降低不利于 O_2 氧化 SO_3^{2-}，乙猜测不成立。

【小问 4 详解】

溶液酸性增强，会发生反应 $H^++SO_3^{2-}\rightleftharpoons HSO_3^-$，$H^++HSO_3^-\rightleftharpoons H_2SO_4$，pH 降低，有利于 SO_3^{2-} 与 H^+ 反应的发生，导致实验 b 中溶液褪色更快。