2014 北京丰台高三二模

化　　学

一、选择题（共 7 小题，每小题 6 分，满分 42 分）

1.（6 分）下列对应关系不正确的是（　　）

A．醋、味精 - - 调味品

B．酒精、汽油 - - 易燃液体

C．Na^+、Fe^{3+} - - 人体所需微量元素

D．废塑料瓶、铝制易拉罐 - - 可回收垃圾

2.（6 分）下列解释实验事实的方程式正确的是（　　）

A．氨水中滴入酚酞溶液，溶液变红：$NH_3•H_2O═NH_4^++OH^-$

B．90℃时，测得纯水中 c（H^+）•c（OH^-）=3.8×10^{-13}：H_2O（l）⇌H^+（aq）+OH^-（aq）△H＜0

C．$FeCl_3$ 溶液中通入 SO_2，溶液黄色褪去：$2Fe^{3+}+SO_2+2H_2O═2Fe^{2+}+SO_4^{2-}+4H^+$

D．向苯酚钠溶液中通入 CO_2，溶液变浑浊：$2C_6H_5ONa+CO_2+H_2O→2C_6H_5OH+Na_2CO_3$

3.（6 分）下列叙述中正确的是（　　）

A．图①中正极附近溶液 pH 降低

B．图①中电子由 Zn 流向 Cu，盐桥中的 Cl^- 移向 $CuSO_4$ 溶液

C．图②正极反应是 $O_2+2H_2O+4e^-═4OH^-$

D．图②中加入少量 K_3[Fe（CN）$_6$]溶液，有蓝色沉淀生成

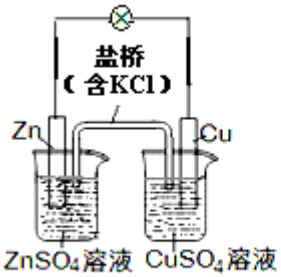


图 ①

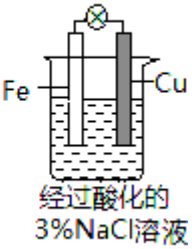


图 ②

4.（6 分）下列说法正确的是（　　）

A．蛋白质及其水解产物都具有两性

B．淀粉和油脂都是可水解的高分子化合物

C．鸡蛋清溶液中加入饱和 Na_2SO_4 溶液有沉淀生成是因为蛋白质变性

D．在酸性条件下，$CH_3CO^{18}OC_2H_5$ 的水解产物是 $CH_3CO^{18}OH$ 和 C_2H_5OH

5.（6 分）除去下列物质中的杂质选用的试剂和方法最合理的是（　　）

	物质	杂质	试剂	方法
A	甲烷	乙烯	酸性高锰酸钾溶液	洗气
B	氯化亚铁溶液	氯化铁	过量铁粉	过滤
C	二氧化硅	氧化铝	氢氧化钠溶液	过滤
D	乙酸乙酯	乙酸	饱和碳酸钠溶液	蒸馏

A．A　　B．B　　C．C　　D．D

6.（6 分）四种短周期元素在周期表中的位置如图，其中只有 M 为金属元素．下列说法正确的是（　　）

	Y	Z
M	X	

A．原子半径 Z＞Y

B．X 的最简单气态氢化物的热稳定性比 Z 的小

C．Y 的最高价氧化物对应水化物的酸性比 X 的弱

D．M 的最高价氧化物对应水化物不能与 NaOH 溶液反应

7．（6 分）人体血液中存在平衡：$CO_2+H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \xrightleftharpoons[H^+]{OH^-} HCO_3^-$，使血液 pH 保持在 7.35～7.45 之间，否则就会发生酸中毒或碱中毒．已知 pH 随 c（HCO_3^-）：c（H_2CO_3）变化关系如下表所示，则下列说法中不正确的是（　　）

c（HCO_3^-）：c（H_2CO_3）	1.0	17.8	20.0	22.4
pH	6.10	7.35	7.40	7.45

A．pH=7 的血液中，c（HCO_3^-）＞c（H_2CO_3）

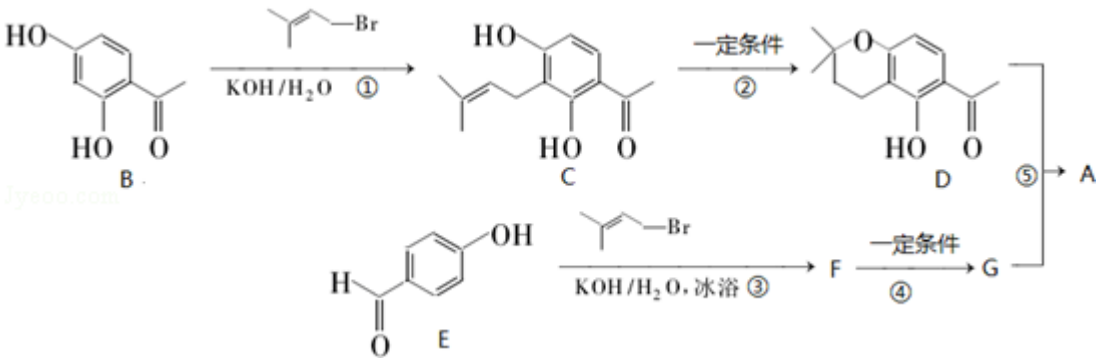
B．人体发生酸中毒时，可静脉滴注一定浓度的 $NaHCO_3$ 溶液解毒

C．常温下将 pH=7.40 的血液稀释至 pH=7 时，c（H^+）•c（OH^-）一定不变

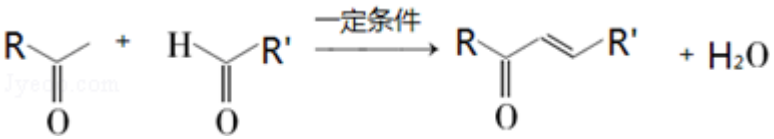
D．c（HCO_3^-）：c（H_2CO_3）=1 时，H_2CO_3 的电离程度小于 HCO_3^- 的水解程度

二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

8．（17 分）查耳酮及其衍生物是重要的有机非线性光学材料，广泛用于功能染料等领域．有机物 A 是一种查耳酮的衍生物，其合成途径如下．



已知：



（1）有机物 E 中含氧官能团的名称是_____．

（2）有机物 E 的核磁共振氢谱有_____种峰．

（3）有机物 E 属于酚类物质，最简单的酚为苯酚，苯酚与甲醛发生缩聚反应的化学方程式是_____．

（4）下列关于有机物 C 的说法正确的是_____（填字母）．

a．分子式为 $C_{13}H_{15}O_3$

b．存在顺反异构

c．能与金属钠反应产生氢气

d．与浓溴水既能发生加成反应，也能发生取代反应

（5）反应①、②的反应类型分别为_____；_____.

（6）写出符合下列条件的一种有机物的结构简式：_____.

①与 B 互为同分异构体

②可发生水解反应

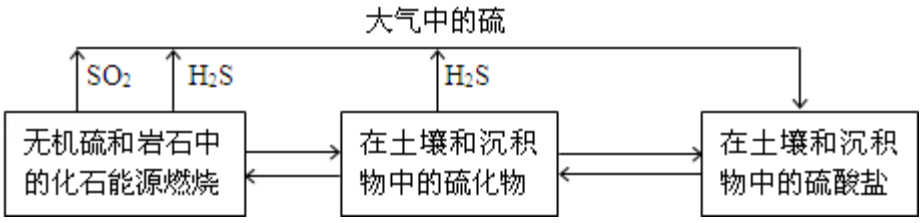
③苯环上一氯代物有两种

④1mol 该有机物与 NaOH 溶液反应时，最多可消耗 3mol NaOH

（7）反应①和③的原理相同，则 F 的结构简式是_____.

（8）反应②和④的原理相同，则 D 与 G 反应生成 A 的化学方程式是_____.

9．（14 分）硫化物在自然界中的部分循环关系如下．



（1）H_2S 在空气中可以燃烧．

已知：$2H_2S$（g）+O_2（g）═2S（s）+$2H_2O$（g）△H=﹣442.38kJ/mol

S（s）+O_2（g）═SO_2（g）△H=﹣297.04kJ/mol

H_2S（g）与 O_2（g）反应产生 SO_2（g）和 H_2O（g）的热化学方程式是_____.

（2）SO_2 是大气污染物，海水具有良好的吸收 SO_2 的能力，其过程如下．

①SO_2 溶于海水生成 H_2SO_3，H_2SO_3 最终会电离出 SO_3^{2-}，其电离方程式是_____.

②SO_3^{2-} 可以被海水中的溶解氧氧化为 SO_4^{2-}．海水的 pH 会_____（填“升高”、“不变”或“降低”）.

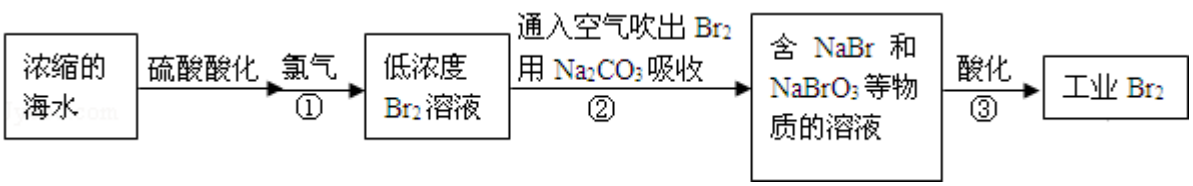
③为调整海水的 pH，可加入新鲜的海水，使其中的 HCO_3^- 参与反应，其反应的离子方程式是_____.

④在上述反应的同时需要大量鼓入空气，其原因是_____.

（3）自然界地表层原生铜的硫化物经氧化、淋滤作用后变成 $CuSO_4$ 溶液，向地下深层渗透，遇到难溶的 ZnS，慢慢转变为铜蓝（CuS），用化学用语表示由 ZnS 转变为 CuS 的过程：_____.

（4）SO_2 和 O_2 在 H_2SO_4 溶液中可以构成原电池，其负极反应式是_____.

10．（12 分）空气吹出法是最早工业化海水提溴的方法，适合从低浓度含溴溶液中提取溴．



（1）NaBr 的电子式是_____.

（2）反应①是将 Br^- 转化为 Br_2，反应①的离子方程式是_____.

（3）通入空气吹出 Br_2，并用 Na_2CO_3 吸收的目的是_____.

（4）反应②的化学方程式是_____.

（5）反应③中每生成 3mol Br_2，转移电子的物质的量是_____mol.

（6）为了除去工业 Br_2 中微量的 Cl_2，可向工业 Br_2 中_____（填字母）.

a．通入 HBr　　b．加入 NaBr 溶液　　c．加入 Na_2CO_3 溶液　　d．加入 Na_2SO_3 溶液.

11.（15 分）某研究小组想研究碳与浓硝酸的反应．其实验过程如下.

操作	现象
a．用干燥洁净的烧杯取约 10mL 浓硝酸，加热.	/
b．把小块烧红的木炭迅速伸入热的浓硝酸中.	红热的木炭与热的浓硝酸接触发生剧烈反应，同时有大量红棕色气体产生，液面上木炭迅速燃烧，发出光亮.

（1）热的浓硝酸与红热的木炭接触会发生多个化学反应.

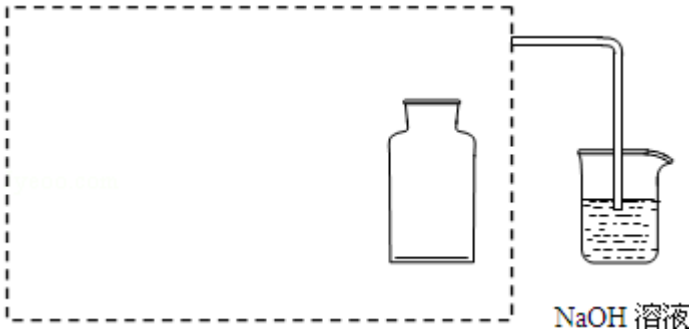
①碳与浓硝酸的反应，说明浓硝酸具有_____性.

②反应产生的热量会使少量浓硝酸受热分解，产生红棕色气体、一种无色无味的单质气体 X 和水，气体 X 的化学式是_____.

（2）实验现象中液面上木炭迅速燃烧，发出光亮．同学甲认为可能是木炭与气体 X 反应产生的现象；同学乙猜测 NO_2 可能具有助燃性，木炭能在 NO_2 中燃烧．他们设计了以下实验.

Ⅰ．制取 NO_2 气体.

①在虚线框内画出用铜与浓硝酸制取和收集 NO_2 的装置简图（夹持仪器略）.



②NaOH 溶液的作用是吸收多余的 NO_2，该反应生成两种物质的量相等的正盐，写出反应的化学方程式_____.

Ⅱ．探究实验.

实验操作：在空气中引燃木炭，使其燃烧并带有火焰，将带火焰的木炭伸入盛有 NO_2 气体的集气瓶中.

实验现象：木炭在 NO_2 气体中持续燃烧，火焰迅速变亮，集气瓶中气体颜色变浅直至无色，产生的气体能使澄清石灰水变浑浊，且遇空气不变色.

①根据实验现象写出碳与 NO_2 气体反应的化学方程式_____.

②试分析是否需要增加带火焰的木炭与纯净的 X 气体反应的实验_____.

③通过实验探究，你认为甲、乙同学的预测是否合理，请简述理由_____.

参考答案

一、选择题（共 7 小题，每小题 6 分，满分 42 分）

1.【解答】A．醋和味精是常用的调味品，故 A 正确；

B．酒精和汽油都能燃烧，都是液体，故 B 正确；

C．钠是人体所需的常量元素，铁是人体所需微量元素，故 C 错误；

D．废塑料瓶、铝制易拉罐属于可回收垃圾，故 D 正确，

故选 C.

2.【解答】A．氨水中滴入酚酞溶液，溶液变红，电离方程式为 $NH_3•H_2O⇌NH_4^++OH^-$，故 A 错误；

B.90℃时，测得纯水中 c（H^+）•c（OH^-）=$3.8×10^{-13}$，则 H_2O（l）⇌H^+（aq）+OH^-（aq）△H＞0，故 B 错误；

C．$FeCl_3$ 溶液中通入 SO_2，溶液黄色褪去的离子反应为 $2Fe^{3+}+SO_2+2H_2O═2Fe^{2+}+SO_4^{2-}+4H^+$，故 C 正确；

D．向苯酚钠溶液中通入 CO_2，溶液变浑浊的反应为 $C_6H_5ONa+CO_2+H_2O→C_6H_5OH+NaHCO_3$，故 D 错误；

故选 C.

3.【解答】A．图①中正极发生：$Cu^{2+}+2e^-=Cu$，如不考虑盐类水解，则正极 pH 不变，如考虑盐类水解，则正极 pH 增大，故 A 错误；

B．原电池中阴离子向负极移动，即向硫酸锌溶液移动，故 B 错误；

C．图②铁为负极，铜为正极，正极氢离子放电生成氢气，电极方程式为 $2H^++2e^-=H_2↑$，故 C 错误；

D．图②中生成 Fe^{2+}，亚铁离子和 K_3[Fe（CN）$_6$]生成蓝色沉淀，故 D 正确.

故选 D.

4.【解答】A．蛋白质及其水解产物都含有氨基和羧基，都既能与酸反应也能与碱反应，具有两性，故 A 正确；

B．油脂相对分子质量较小，不属于高分子化合物，故 B 错误；

C．鸡蛋清溶液中加入饱和 Na_2SO_4 溶液发生盐析，故 C 错误；

D．在酸性条件下，$CH_3CO^{18}OC_2H_5$ 的水解产物是 CH_3COOH 和 $C_2H_5{}^{18}OH$，故 D 错误.

故选 A.

5.【解答】A．乙烯与高锰酸钾反应生成二氧化碳，引入新杂质二氧化碳，应利用溴水除去甲烷中的乙烯，故 A 错；

B．Fe 与氯化铁反应生成氯化亚铁，则反应后过滤即可除杂，故 B 正确；

C．二氧化硅、氧化铝均与 NaOH 溶液反应，不符合除杂的原则，应利用盐酸除杂，故 C 错误；

C．乙酸与碳酸钠反应，而乙酸乙酯不反应，反应后分层，则利用分液法除杂，故 D 错误；故选 B.

6.【解答】四种短周期元素在周期表中的位置如图，其中只有 M 为金属元素，则 M 为 Al，结合位置关系可知，X

为 Si，Y 为 N，Z 为 O，

A．X 的电子层多，原子半径大，则原子半径为 X＞Y，故 A 错误；

B．非金属性 Z＞X，则 X 的最简单气态氢化物的热稳定性比 Z 的小，故 B 正确；

C．非金属性 Y＞X，Y 的最高价氧化物对应水化物的酸性比 X 的强，故 C 错误；

D．M 的最高价氧化物对应水化物为 $Al(OH)_3$ 为两性氢氧化物，能与 NaOH 溶液反应，故 D 错误；

故选 B．

7．【解答】A．根据图中数据判断，当 pH=6.10 时，$c(HCO_3^-)=c(H_2CO_3)$，当 pH＞6.10 时，$c(HCO_3^-)>c(H_2CO_3)$，所以 pH=7 的血液中，$c(HCO_3^-)>c(H_2CO_3)$，故 A 正确；

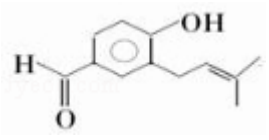
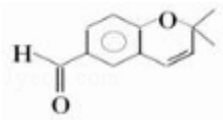
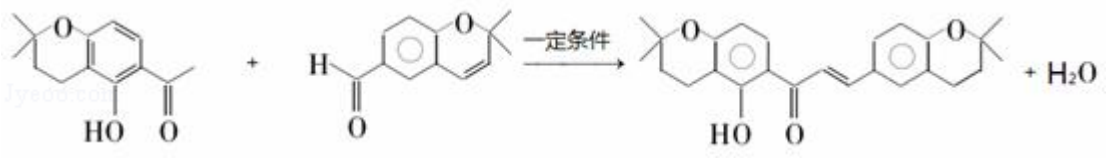
B．人体发生酸中毒时，可静脉滴注弱碱性物质解毒，碳酸氢钠溶液呈弱碱性，所以人体发生酸中毒时，可静脉滴注一定浓度的 $NaHCO_3$ 溶液解毒，故 B 正确；

C．温度不变，水的离子积常数不变，所以常温下将 pH=7.40 的血液稀释至 pH=7 时，$c(H^+)\cdot c(OH^-)$ 一定不变，故 C 正确；

D．由表中数据可知，$c(HCO_3^-)$：$c(H_2CO_3)$=1 时，溶液呈酸性，说明碳酸的电离程度大于碳酸氢根离子水解程度，故 D 错误；

故选 D．

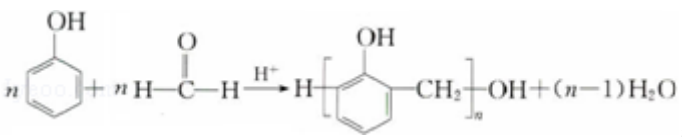
二、解答题（共 4 小题，满分 58 分）

8．【解答】反应③的合成原理与反应①相同，由此可知 E 中羟基邻位上发生取代反应，F 的结构简式为：；④与②的反应原理相同，由此判断两个过程都发生加成反应，G 的结构简式为：，结合已知反应原理可知，D+G 反应的方程式为：

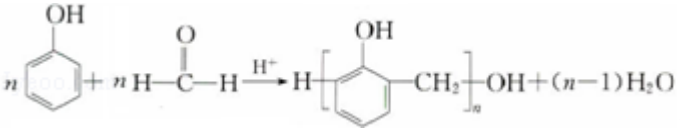
，

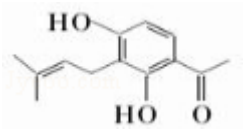
（1）根据有机物 E 的结构简式可知，其含有的官能团为羟基和醛基，故答案为：羟基、醛基；

（2）有机物 E 分子中含有 4 种等效 H 原子，则其核磁共振氢谱中会出现 4 种峰，故答案为：4；

（3）苯酚与甲醛缩聚反应是制取酚醛树脂的主要原理为：

，

故答案为：；

（4）有机物 C 的结构简式为：，其分子式为 $C_{13}H_{13}$，故 a 错误；

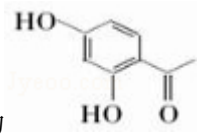
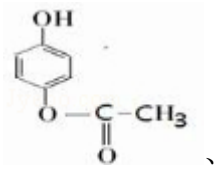
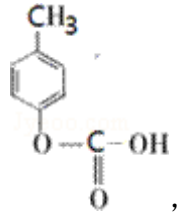
b．C 分子中碳碳双键中两个甲基都接在同一个碳原子上，不可能存在顺反异构，故 b 错误；

c．C 分子中具有羟基，能与金属钠反应产生氢气，故 c 正确；

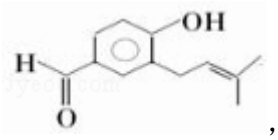
d．C 分子中有碳碳双键，能与浓溴水既能发生加成反应，另甲基、苯环在一定条件下也能发生取代反应，故 d 正确；

故答案为：cd；

（5）根据分析可知，反应①为取代反应，反应②的为加成反应，故答案为：取代反应；加成反应；

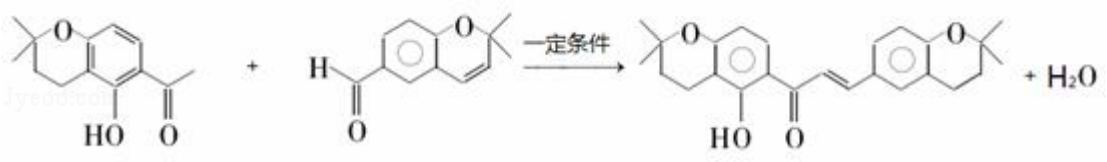
（6）B 的结构简式为，若发生水解反应，应具有酯基；苯环上一氯代物越少，其结构对称性越强，苯环上取代基至少有两种；1 mol 该有机物与 NaOH 溶液反应时，最多可消耗 3mol NaOH，则应有苯环上酚羟基形成的酯基，满足上述条件的同分异构体有：、，

故答案为：如上；

（7）③的合成原理与①相同，由此可知 E 中羟基邻位上发生取代反应，F 的结构简式为：，

故答案为：如上；

（8）D+G 发生反应的方程式为：

，

故答案为：如上．

9．【解答】（1））①$2H_2S$（g）+O_2（g）═2S（s）+$2H_2O$（g）△H=﹣442.38kJ/mol，

②S（s）+O_2（g）═SO_2（g）△H=﹣297.04kJ/mol，

由盖地定律可知，①+②×2 可得 $2H_2S$（g）+$3O_2$（g）═$2SO_2$（g）+$2H_2O$（g），

则△H=﹣442.38kJ/mol+2×（﹣297.04kJ/mol）=﹣1036.46 kJ/mol，

所以热化学反应方程式为 $2H_2S$（g）+$3O_2$（g）═$2SO_2$（g）+$2H_2O$（g）△H=﹣1036.46 kJ/mol，

故答案为：$2H_2S$（g）+$3O_2$（g）═$2SO_2$（g）+$2H_2O$（g）△H=﹣1036.46 kJ/mol；

（2）①H_2SO_3 为弱酸，分步电离，电离方程式为 $H_2SO_3 \rightleftharpoons HSO_3^- + H^+$、$HSO_3^- \rightleftharpoons SO_3^{2-} + H^+$，

故答案为：$H_2SO_3 \rightleftharpoons HSO_3^- + H^+$、$HSO_3^- \rightleftharpoons SO_3^{2-} + H^+$；

②SO_3^{2-} 可以被海水中的溶解氧氧化为 SO_4^{2-}，由亚硫酸变为硫酸，酸性增强，则海水 pH 降低，故答案为：降低；

③调整海水的 pH，可加入新鲜的海水，使其中的 HCO_3^- 参与反应，发生氢离子与 HCO_3^- 的反应，降低 pH，离子反应为 $HCO_3^- + H^+ = CO_2\uparrow + H_2O$，

故答案为：$HCO_3^- + H^+ = CO_2\uparrow + H_2O$；

④为提高脱硫海水的溶解氧，将 SO_3^{2-} 氧化成为 SO_4^{2-}，有利于平衡 $H_2SO_3 \rightleftharpoons HSO_3^- + H^+$、$HSO_3^- \rightleftharpoons SO_3^{2-} + H^+$ 正向移动，提高二氧化硫的转化率，同时起到加快反应速率的作用，则在上述反应的同时需要大量鼓入空气，

故答案为：提高脱硫海水的溶解氧，将 SO_3^{2-} 氧化成为 SO_4^{2-}，有利于平衡 $H_2SO_3 \rightleftharpoons HSO_3^- + H^+$、$HSO_3^- \rightleftharpoons SO_3^{2-} + H^+$ 正向移动，提高二氧化硫的转化率，同时起到加快反应速率的作用；

（3）由 ZnS 转变为 CuS，发生沉淀的转化，可表示为

$$\begin{array}{l} ZnS(s) \rightleftharpoons Zn^{2+}(aq) + S^{2-}(aq) \\ \quad\quad + \\ CuSO_4 = Cu^{2+} + SO_4^{2-} \\ \quad\quad \Downarrow \\ \quad\quad CuS(s) \end{array}$$

或 ZnS（s）+Cu^{2+}（aq）$\rightleftharpoons$CuS（s）+Zn^{2+}（aq），

$$\begin{array}{l} ZnS(s) \rightleftharpoons Zn^{2+}(aq) + S^{2-}(aq) \\ \quad\quad + \\ CuSO_4 = Cu^{2+} + SO_4^{2-} \\ \quad\quad \Downarrow \\ \quad\quad CuS(s) \end{array}$$

故答案为：

或 ZnS（s）+Cu^{2+}（aq）$\rightleftharpoons$CuS（s）+Zn^{2+}（aq）；

（4）SO_2 和 O_2 在 H_2SO_4 溶液中可以构成原电池，负极上二氧化硫失去电子，负极反应式为 $SO_2 - 2e^- + 2H_2O = SO_4^{2-} + 4H^+$，故答案为：$SO_2 - 2e^- + 2H_2O = SO_4^{2-} + 4H^+$.

10.【解答】由流程可知，浓缩后增大溴离子的浓度，与氯气发生 $2Br^- + C1_2 = Br_2 + 2Cl^-$，用空气将溴吹出，用纯碱溶液吸收，从而达到富集溴，②中发生 $3Br_2 + 3Na_2CO_3 = 5NaBr + 3CO_2 + NaBrO_3$，③中发生 $5Br^- + 6H^+ + BrO_3^- = 3Br_2 + 3H_2O$，

（1）NaBr 为离子化合物，其电子式为 $Na^+[:\ddot{B}r:]^-$，故答案为：$Na^+[:\ddot{B}r:]^-$；

（2）反应①是氯气将 Br^- 转化为 Br_2，反应①的离子方程式是 $Cl_2 + 2Br^- Br_2 + 2Cl^-$，故答案为：$Cl_2 + 2Br^- Br_2 + 2Cl^-$；

（3）由上述分析可知，用 Na_2CO_3 吸收的目的是富集溴，故答案为：富集溴；

（4）由上述分析可知，反应②的化学方程式为 $3Br_2 + 3Na_2CO_3 = 5NaBr + 3CO_2 + NaBrO_3$，

故答案为：$3Br_2 + 3Na_2CO_3 = 5NaBr + 3CO_2 + NaBrO_3$；

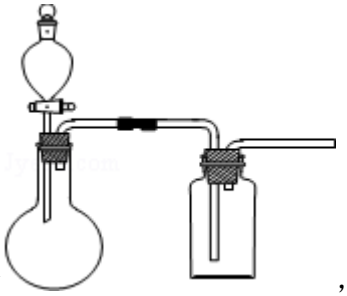
（5）③中发生 $5Br^- + 6H^+ + BrO_3^- = 3Br_2 + 3H_2O$，由 $NaBrO_3$ 中溴元素的化合价降低为 5﹣0=5 可知，每生成 3mol Br_2，

转移电子的物质的量是 5mol，故答案为：5；

（6）除去工业 Br_2 中微量的 Cl_2，不能选碳酸钠、亚硫酸钠，均与溴、氯气反应，a 会引入杂质，只有 b 中 NaBr 溶液与 Cl_2 反应，然后分液可除去 Cl_2，故答案为：b．

11．【解答】（1）①碳与浓硝酸的反应中，碳被氧化为二氧化碳，浓硝酸中的氮被还原为二氧化氮，说明浓硝酸具有强氧化性，故答案为：强氧化性；

②浓硝酸受热分解，产生红棕色气体应为二氧化氮，根据氧化还原反应的原理可知，氮的化合价降低，则氧的化合价升高，结合产生一种无色无味的单质气体可知该气体为氧气，故答案为：O_2；

（2）Ⅰ①铜与浓硝酸反应为固体和液体的反应，不需要加热，生成的 NO_2 的能和水反应，密度比空气大，所以要用向上排空气法收集，据此可画出装置图为 ，

故答案为：如上；

②NaOH 溶液与 NO_2 反应生成两种物质的量相等的正盐为硝酸钠和亚硝酸钠，根据氧化还原反应的原理结合元素守恒可写出化学方程式为：$2NO_2+2NaOH═NaNO_2+NaNO_3+H_2O$，故答案为：$2NO_2+2NaOH═NaNO_2+NaNO_3+H_2O$；

Ⅱ①木炭在 NO_2 气体中燃，结合元素守恒分析，产生的气体能使澄清石灰水变浑浊则为二氧化碳，另一种无色气体且遇空气不变色，则为氮气；据此写出化学方程式为：$2NO_2+2C \xlongequal{点燃} N_2+2CO_2$，

故答案为：$2NO_2+2C \xlongequal{点燃} N_2+2CO_2$；

②因为在反应过程中体系中有 NO_2 气体存在，所以氧气浓度低于空气中氧气浓度，所以不用补充木炭在纯氧中燃烧的实验，

故答案为：当木炭燃烧时，体系中氧气浓度低于空气中氧气浓度，所以不用补充木炭在纯氧中燃烧的实验；

③液面上木炭迅速燃烧，发出光亮，结合后面的对比实验可以看出，碳主要是和 NO_2 的燃烧反应，也会发生与氧气的燃烧反应，因为两种气体在液面上方均存在，

故答案为：主要是和 NO_2 的燃烧反应，也会发生与氧气的燃烧反应，因为两种气体均存在．