# 2014 北京海淀高三（上）期中

# 化　　学

**一、选择题（共 14 小题，每小题 3 分，满分 42 分）**

1.（3 分）下列垃圾中，不适合卫生填埋、焚烧、堆肥等处理方法的是（　　）

A．厨余垃圾 B．废电池　C．植物秸秆 D．织物垃圾

2.（3 分）下列有关环境问题的说法中，不正确的是（　　）

A．形成酸雨的主要原因是雨水中溶有 $CO_2$

B．氟氯代烷和氮氧化物等会破坏臭氧层

C．$CO_2$、$CH_4$ 等是造成温室效应的气体

D．白色污染是指废弃塑料制品造成的污染

3.（3 分）下列有关水资源保护的说法中，不正确的是（　　）

A．重金属离子对人体有毒，常采用沉淀反应将之除去

B．化肥中含有植物营养素，可大量使用以改善水环境

C．轧钢厂排出的含盐酸的废水，可用熟石灰中和处理

D．天然水中的细小悬浮颗粒，可用明矾等混凝剂净化

4.（3 分）下列有关氧化还原反应的说法中，正确的是（　　）

A．$NO_2$ 溶于水发生了氧化还原反应

B．$Na_2O_2$ 与 $CO_2$ 反应时，$Na_2O_2$ 只作氧化剂

C．$SO_2$ 使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，体现了 $SO_2$ 的漂白性

D．浓 $HNO_3$ 与 C 反应时，体现了 $HNO_3$ 的强氧化性和酸性

5.（3 分）下列条件下，可以大量共存的离子组是（　　）

A．某无色溶液中：$Na^+$、$Cu^{2+}$、$Cl^-$、$MnO_4^-$

B．含有大量 $Fe^{3+}$ 的溶液中：$Na^+$、$SO_4^{2-}$、$K^+$、$SCN^-$

C．含有大量 $NH_4^+$ 的溶液中：$Ba^{2+}$、$K^+$、$Cl^-$、$OH^-$

D．在 pH=1 的溶液中：$K^+$、$Fe^{3+}$、$Cl^-$、$NO_3^-$

6.（3 分）下列解释实验事实的方程式不正确的是（　　）

A．可用氯气进行自来水的杀菌消毒：$Cl_2+H_2O═HCl+HClO$

B．将“$NO_2$ 球”浸泡在热水中，颜色变深：$2NO_2$（g）$═N_2O_4$（g）$\triangle H<0$

C．在刻制印刷电路板时，用 $FeCl_3$ 溶液腐蚀铜箔：$2Fe^{3+}+3Cu═2Fe+3Cu^{2+}$

D．在 $KNO_3$ 和稀硫酸混合液中，铜片溶解：$3Cu+8H^++2NO_3^-═3Cu^{2+}+2NO\uparrow+4H_2O$

7.（3 分）已知甲醇的燃烧热数值为 726.51kJ•mol$^{-1}$．下列热化学方程式书写正确的是（　　）

A．$CH_4O+\frac{3}{2}O_2═CO_2+2H_2O$△H=﹣726.51 kJ•mol﹣1

B．$CH_4O$（l）+$\frac{3}{2}O_2$（g）═$CO_2$（g）+$2H_2O$（g）△H=﹣726.51 kJ•mol﹣1

C．$2CH_4O$（l）+$3O_2$（g）═$2CO_2$（g）+$4H_2O$（l）△H=+1453.12 kJ•mol﹣1

D．$CH_4O$（l）+$\frac{3}{2}O_2$（g）═$CO_2$（g）+$2H_2O$（l）△H=﹣726.51 kJ•mol﹣1

8．（3 分）下列离子方程式书写正确的是（　　）

A．将铁放入氯化铁溶液中：$Fe+Fe^{3+}═2Fe^{2+}$

B．向新制的氢氧化亚铁中加入足量的稀硝酸：$Fe(OH)_2+2H^+═Fe^{2+}+2H_2O$

C．将少量的二氧化硫通入氢氧化钠溶液中：$SO_2+2OH^-═SO_3^{2-}+H_2O$

D．向氯化铝溶液中加入过量的氢氧化钠溶液：$Al^{3+}+3OH^-═Al(OH)_3↓$

9．（3 分）下列有关元素周期表和元素周期律的说法中，正确的是（　　）

A．第三周期主族元素中氯的原子半径最大

B．原子最外层电子数为 2 的元素一定位于周期表中的第ⅡA 族

C．同主族自上而下，其非金属元素气态氢化物的稳定性逐渐增强

D．镓（Ga）位于第 4 周期、ⅢA 族，其最高价氧化物对应水化物的化学式为 $Ga(OH)_3$

10．（3 分）下列有关实验的操作和现象描述的对应关系正确的是（　　）

A．将 NaOH 溶液逐滴滴入 $FeSO_4$ 溶液中，只观察到白色沉淀

B．将钠放入水中，钠浮在水面上、熔成一个闪亮的小球、四处游动、溶液变红

C．除去表面保护膜的铝在酒精灯上加热到熔化，熔化的铝以小液滴的形式滴落下来

D．在滴有酚酞溶液的 $Na_2SiO_3$ 溶液中，逐滴加入稀盐酸，溶液的红色逐渐变浅，并有白色胶状物生成

11．（3 分）在实验室中，用如图所示装置（尾气处理装置略去）进行下列实验，将①中液体逐滴滴入到②中．实验结果与预测的现象一致的是　（　　）

| 选项 | ①中的物质 | ②中的物质 | 预测②中的现象 |
|---|---|---|---|
| A | 氨水 | 氯化铝溶液 | 产生白色沉淀 |
| B | 浓硫酸 | 铜片 | 产生大量气体，溶液变蓝 |
| C | 浓硝酸 | 用砂纸打磨过的铝条 | 产生大量红棕色气体 |
| D | 稀盐酸 | 碳酸钠与氢氧化钠的混合溶液 | 立即产生大量气体 |




A．A　　B．B　　C．C　　D．D

12.（3 分）在酸性条件下，向含铬废水中加入 $FeSO_4$，可将有害的 $Cr_2O_7^{2-}$ 转化为 $Cr^{3+}$，然后再加入熟石灰调节溶液的 pH，使 $Cr^{3+}$ 转化为 $Cr(OH)_3$ 沉淀，而从废水中除去．下列说法正确的是（　　）

A．$FeSO_4$ 在反应中作氧化剂

B．随着反应的进行，该废水的 pH 会减小

C．若该反应转移 0.6mol e－，则会有 0.2mol $Cr_2O_7^{2-}$ 被还原

D．除去废水中含铬元素离子的过程包括氧化还原反应和复分解反应

13.（3 分）已知甲、乙、丙三种物质均含有同一种中学常见元素 X，其转化关系如下：甲 $\xrightarrow{\text{试剂A}}$ 乙 $\xrightarrow{\text{试剂A}}$ 丙，下列说法不正确的（　　）

A．若 A 为硝酸，X 为金属元素，则甲与丙反应可生成乙

B．若乙为 $NaHCO_3$，则丙一定是 $CO_2$

C．若 A 为 NaOH 溶液，X 为短周期的金属元素，则乙一定为白色沉淀

D．若 A 为金属单质，乙的水溶液遇 KSCN 溶液变红，则甲可能为非金属单质

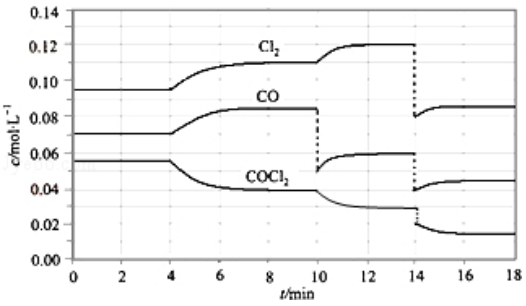
14.（3 分）光气的分解反应为：$COCl_2$（g）═$Cl_2$（g）+CO（g）△H＞0，反应体系达平衡后，各物质的浓度在不同条件下的变化状况如图所示，则下列说法正确的是　（　　）

A．从第 10 min 到第 12 min 时，生成 $Cl_2$ 的速率 v（$Cl_2$）=0.01 mol•$L^{-1}$•$min^{-1}$

B．第 8 min 时与第 18 min 时反应的平衡常数相同

C．由于 10 min 时条件的改变，使 $COCl_2$ 的转化率降低

D．在第 14 min 时，改变的条件可能是压缩反应容器的体积




**二、解答题（共 5 小题，满分 58 分）**

15.（12 分）$NH_3$ 是一种重要的化工产品，是制造铵盐的原料．

（1）$NH_3$ 的电子式为____．

（2）实验室用图 1 所示装置制备氨气，该反应的化学反应方程式为____．检验氨气的方法是____．

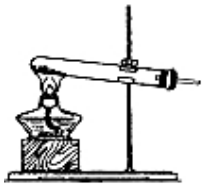


图 1




图 2

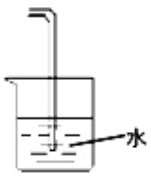



图 3

（3）实验室也常用图 2 所示的简易装置制备氨气，下列说法正确的是____（填字母序号）．

a．锥形瓶中加入的固体物质可以是碱石灰

b．制得的氨气可用碱石灰来干燥

c．可用图 3 装置和试剂对氨气进行尾气处理

（4）氯化铵常用作除锈剂，用化学用语表达其水溶液呈酸性的原因是____．

（5）工业上用活性炭做催化剂，在 280～450℃条件下氯化铵与甲醇反应制取一氯甲烷，该反应的化学方程式

为____.

（6）工业合成氨：$N_2+3H_2 \underset{\text{高温高压}}{\overset{\text{催化剂}}{\rightleftharpoons}} 2NH_3$．已知断开 1mol 化学键所需的能量见下表．

| | N≡N | H－H | N－H |
|---|---|---|---|
| 键能/kJ•mol$^{-1}$ | 945 | 436 | 391 |

则运用键能数据计算，该反应的△H 约为____kJ•mol$^{-1}$．

16．（15 分）A、B、D、E、F、G 是原子序数依次增大的六种短周期元素．A 和 B 能形成 $B_2A$ 和 $B_2A_2$ 两种化合物，B、D、G 的最高价氧化物对应水化物两两之间都能反应，D、F、G 原子最外层电子数之和等于 15．

回答下列问题：

（1）B 元素在元素周期表中的位置是____；A 离子的结构示意图为____．

（2）用电子式表示化合物 BG 的形成过程：____．

（3）D 的单质与 B 的最高价氧化物对应水化物的溶液反应，其离子方程式为____．

（4）①$B_2A_2$ 中含有____键和____键．

②该物质与水反应的化学反应方程式为____．

（5）下列说法正确的是____（填字母序号）．

a．B、D、E 原子半径依次减小

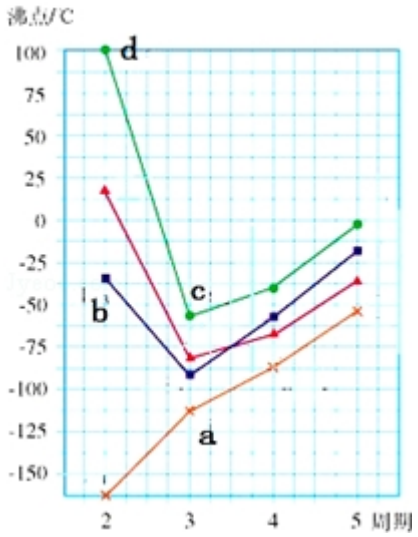
b．六种元素的最高正化合价均等于其原子的最外层电子数

c．E 的单质是人类将太阳能转换为电能的常用材料

d．元素气态氢化物的稳定性：F＞A＞G

（6）比较 F 和 G 最高价氧化物对应水化物酸性的强弱：F____G（填“＞”、“=”或“＜”），用原子结构解释原因：同周期元素电子层数相同，从左至右，____，得电子能力逐渐增强，元素非金属性逐渐增强．

（7）$NH_3$、$H_2O$ 和 HF 的沸点反常，原因是它们分子间存在氢键．ⅣA～ⅧA 族的部分非金属气态氢化物的沸点如下图所示，E 的氢化物的化学式为____，该氢化物位于如图中的____点（填字母序号）．




17．（14 分）空气污染问题日益引起全民关注．

（1）PM2.5 是指大气中直径小于或等于 2.5 μm（1 μm=$10^3$nm）的颗粒物．下列说法不正确的是____（填字母序号）．

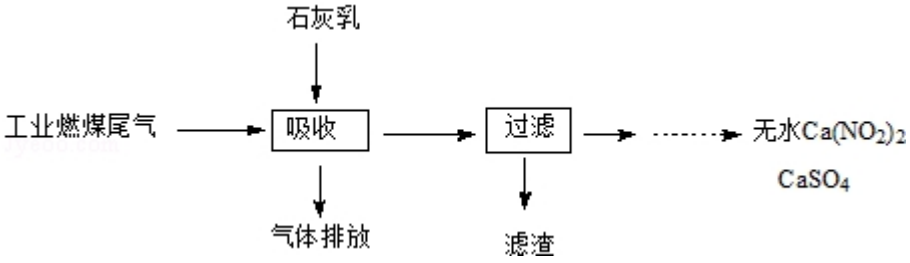
a．PM2.5 主要来源于火力发电、工业生产、汽车尾气排放等过程

b．PM2.5 颗粒小，所以对人体无害

c．直径介于 1～2.5 μm 的颗粒物分散到空气中可形成胶体

d．推广使用电动汽车，可以减少 PM2.5 的污染

（2）北京科研工作者用五年时间研究出利用石灰乳除工业燃煤尾气中的硫（$SO_2$、$SO_3$）和氮（NO、$NO_2$）的新工艺，既能净化尾气，又能获得应用广泛的 $CaSO_4$ 和 Ca（$NO_2$）$_2$．




1 硫酸型酸雨的形成过程是大气中的 $SO_2$ 溶于雨水生成某种弱酸，在空气中经催化氧化生成硫酸，该过程中反应的化学方程式为____、____．

2$CaSO_4$ 可以调节水泥的硬化时间．尾气中 $SO_2$ 与石灰乳反应生成 $CaSO_4$ 的化学方程式为____．

③Ca（$NO_2$）$_2$ 可制成混凝土防冻剂、钢筋阻锈剂等．尾气中 NO、$NO_2$ 与石灰乳反应生成 Ca（$NO_2$）$_2$ 的化学方程式____．

（3）一定温度下，在密闭容器中 $SO_2$ 与 $O_2$ 反应生成 1mol $SO_3$ 气体时，放出 a kJ 热量．

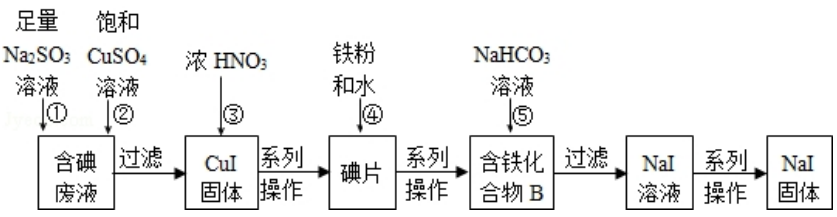
①该温度下反应的热化学方程式为____．

②已知：2NO（g）+$O_2$（g）═2$NO_2$（g）△H=﹣b kJ•$mol^{-1}$ （a＞b＞0）

则反应 $NO_2$（g）+$SO_2$（g）═$SO_3$（g）+NO（g） 的△H=____kJ•$mol^{-1}$．

3 该温度下若将 2mol $SO_2$ 和 1mol $O_2$ 置于恒容的密闭容器中，发生反应达到平衡时，测得混合气体中 $SO_3$ 的体积分数为$\frac{6}{7}$，则 $SO_2$ 的平衡转化率为____．

18．（8 分）“将少量氯水加入到 NaI 溶液中”的学生实验产生了大量含碘废液．某研究小组用该含碘废液制备 NaI 固体，实验流程如下：




已知：反应②2$I^-$+2$Cu^{2+}$+$SO_3^{2-}$+$H_2O$═2CuI↓+$SO_4^{2-}$+2$H^+$

回答下列问题：

（1）产生含碘废液的离子方程式为____．

（2）①中 $I_2$ 与 $Na_2SO_3$ 溶液反应的离子方程式为____.

（3）③中 CuI 发生了____（填“氧化”或“还原”）反应.

（4）化合物 B 中含两种元素，铁元素与另一种元素物质的量之比为 3：8，则化合物 B 的化学式为____.

（5）反应⑤中生成黑色固体和无色气体，黑色固体的俗称为磁性氧化铁，则⑤的化学方程式为____.

19.（9 分）工业上由焦炭或天然气制氢气的过程中会产生一氧化碳. 为了除去氢气中混有的一氧化碳，可在催化剂存在的条件下将一氧化碳与水蒸气发生反应：$CO（g）+H_2O（g）\rightleftharpoons CO_2（g）+H_2（g）$ △H=﹣41.0kJ•mol$^{-1}$

该反应在工业上被称为“一氧化碳变换”.

（1）写出该反应的平衡常数表达式：K=____.

K（200℃）____K（300℃）（填“＞”、“=”或“＜”）.

（2）恒温恒容条件下，以下能说明该反应达到平衡状态的是____（填字母序号）.

a. $v_{消耗}（CO）=v_{生成}（H_2O）$

b. $c（CO_2）=c（CO）$

c. 混合气体的总物质的量不再改变

d. 混合气体的密度不再改变

（3）某温度下，在一个容积为 10L 的密闭容器中加入 1mol CO 和 4mol $H_2O$（g），反应经 20min 后达到平衡，测得该反应实际放出的热量为 32.8kJ，迅速导出热量，保持环境温度不变，该时间范围内反应的平均速率 v （CO ）=____；平衡常数 K 的数值为____.

（4）某工业合成氨的原料气组成为：$H_2$ 40%、$N_2$ 20%、CO 30%、$CO_2$10%（均为体积分数）. 现采用“一氧化碳变换”法，向上述原料气中加入水蒸气，将其中的 CO 除去. 已知不同温度及反应物投料比（$\frac{n(H_2O)}{n(CO)}$）QUOTE 下，变换后平衡混合气体中 CO 的体积分数如下表所示：

| | =1 | =3 | =5 |
|---|---|---|---|
| 200 | 1.70 | 0.21 | 0.02 |
| 250 | 2.73 | 0.30 | 0.06 |
| 300 | 6.00 | 0.84 | 0.43 |
| 350 | 7.85 | 1.52 | 0.80 |

①从表中数据可以得到控制不同条件时 CO 的转化率的变化规律. 能使 CO 的转化率升高，可改变的条件是____、____.

②温度是一氧化碳变换工艺中最重要的工艺条件，实际生产过程中将温度控制在 300℃左右，其原因是____.

③温度为 300℃、$\frac{n(H_2O)}{n(CO)}$=1 时，变换后的平衡混合气体中 $CO_2$ 的体积分数是____（结果保留 3 位有效数字）.

# 2014 北京海淀高三（上）期中化学

# 参考答案

**一、选择题（共 14 小题，每小题 3 分，满分 42 分）**

1.【解答】电池中含汞、铅等重金属，填埋后汞、铅等重金属能污染地下水和土壤，必须回收处理；而厨余垃圾、植物秸秆，织物垃圾可以用卫生填埋、焚烧、堆肥等处理方法处理，

故选 B.

2.【解答】A、形成酸雨的主要原因是雨水中溶有 $SO_2$ 和氮氧化物，故 A 错误；

B、氟氯烃会破坏臭氧层，引起臭氧层空洞，所以减少直至不使用氟氯烃可防止对大气臭氧层的破坏，故 B 正确；

C、$CO_2$、$CH_4$ 等是造成温室效应的气体，故 C 正确；

D、白色污染是由废弃的各类生活塑料制品造成的，故 D 正确；

故选：A.

3.【解答】A．水中重金属离子对人体有害，易使人产生重金属中毒，但可以加入某些物质使其转化为沉淀而除去，故 A 正确；

B．化肥中含有植物营养素，大量使用会造成水体富营养化，从而影响水质，所以不能大量使用化肥，故 B 错误；

C．盐酸有强腐蚀性，如果直接排放，对环境造成危害，盐酸和氢氧化钙反应生成氯化钙和水，氯化钙和水没有腐蚀性，所以能用熟石灰处理含盐酸的废水，故 C 正确；

D．明矾中的铝离子水解生成胶体，胶体具有吸附性，能吸附水中的细小悬浮颗粒，所以明矾能净水，故 D 正确；

故选 B.

4.【解答】A．$NO_2$ 溶于水反应生成硝酸和 NO，N 元素的化合价变化，为氧化还原反应，故 A 正确；

B．反应生成碳酸钠和氧气，过氧化钠既是氧化剂又是还原剂，故 B 错误；

C．$SO_2$ 使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色，发生氧化还原反应，S 元素的化合价升高，体现二氧化硫的还原性，故 C 错误；

D．浓 $HNO_3$ 与 C 反应，生成二氧化碳、二氧化氮和水，N 元素全得到电子，则只体现浓硝酸的强氧化性，故 D 错误；

故选 A.

5.【解答】A．$Cu^{2+}$、$MnO_4^-$ 有颜色，不符合题目无色要求，故 A 错误；

B．$SCN^-$ 与 $Fe^{3+}$ 反应而不能大量共存，故 B 错误；

C．$OH^-$ 与 $NH_4^+$ 反应而不能大量共存，故 C 错误；

D．pH=1 的溶液呈酸性，酸性条件下离子之间不发生任何反应，可大量共存，故 D 正确．

故选 D.

6.【解答】A. 可用氯气进行自来水的杀菌消毒，其化学反应为 $Cl_2+H_2O$═HCl+HClO，故 A 正确；

B. $2NO_2$（g）═$N_2O_4$（g）△H＜0，为放热反应，温度升高，平衡逆向移动，则将“$NO_2$球”浸泡在热水中，颜色变深，故 B 正确；

C. 在刻制印刷电路板时，用 $FeCl_3$溶液腐蚀铜箔的离子反应为 $2Fe^{3+}+Cu$═$2Fe^{2+}+Cu^{2+}$，故 C 错误；

D. 在 $KNO_3$和稀硫酸混合液中，铜片溶解的离子反应为 $3Cu+8H^++2NO_3^-$═$3Cu^{2+}+2NO\uparrow+4H_2O$，故 D 正确；

故选 C.

7.【解答】燃烧热是指 1mol 可燃物完全燃烧生成稳定化合物时放出的热量，C 生成二氧化碳，H 生成液态水，

A、热化学方程式没有标物质状态，故 A 错误；

B、生成的水不是液态，故 B 错误；

C、放热△H＜0，故 C 错误；

D、符合燃烧热的概念，故 D 正确；

故选 D.

8.【解答】A. 将铁放入氯化铁溶液中的离子反应为 $Fe+2Fe^{3+}$═$3Fe^{2+}$，故 A 错误；

B. 向新制的氢氧化亚铁中加入足量的稀硝酸的离子反应为 $3Fe(OH)_2+10H^++NO_3^-$=$3Fe^{3+}+NO\uparrow+8H_2O$，故 B 错误；

C. 将少量的二氧化硫通入氢氧化钠溶液中的离子反应为 $SO_2+2OH^-$═$SO_3^{2-}+H_2O$，故 C 正确；

D. 向氯化铝溶液中加入过量的氢氧化钠溶液的离子反应为 $Al^{3+}+4OH^-$═$AlO_2^-+2H_2O$，故 D 错误；

故选 C.

9.【解答】A. 同周期自左而右原子半径减小，第三周期主族元素中氯的原子半径最小，Na 原子半径最大，故 A 错

B. 原子最外层电子数为 2 的元素可以为 He、Mg、Zn 等，不一定处于ⅡA 族，故 B 错误；

C. 同主族自上而下元素非金属性减弱，其非金属元素气态氢化物的稳定性逐渐减弱，故 C 错误；

D. 镓（Ga）位于第 4 周期ⅢA 族，最高正化合价为+3，最高价氧化物对应水化物的化学式为 $Ga(OH)_3$，硅 D 正确，故选 D.

10.【解答】A. $Fe(OH)_2$极不稳定，极易被空气中氧气氧化生成红褐色 $Fe(OH)_3$沉淀，所以看到的现象是：先生成白色沉淀，立即转化为灰绿色，最终转化为红褐色，故 A 错误；

B. Na 的密度小于水，所以会浮在水面上，和水反应生成 NaOH 和氢气，生成的氢气导致钠受力不均而四处游动，放出的热量使熔点较低的钠熔成小球，溶液呈碱性，酚酞试液遇碱变红色，因为溶液中没有酚酞，所以溶液不呈红色，故 B 错误；

C．铝在酒精灯上加热到熔化，因为表面有高熔点的氧化铝包着，所以不滴落，故 C 错误；

D．$Na_2SiO_3$ 属于强碱弱酸盐，其溶液呈碱性，加入酚酞试液变红色，和盐酸反应生成 NaCl 和难溶性的硅酸，NaCl 是强酸强碱盐，最终溶液呈中性，则溶液的红色逐渐变浅，有白色胶状物质生成，故 D 正确；

故选 D.

11.【解答】A、氨气与氯化铝溶液反应生成氢氧化铝白色沉淀，氢氧化铝沉淀不溶于氨水，故 A 正确；

B、浓硫酸与铜在加热条件下才能反应，故 B 错误；

C、浓硝酸与铝在常温下发生“钝化”，不会产生气体，故 C 错误；

D、稀盐酸首先与氢氧化钠反应，此过程无气体生成，故 D 错误；

故选 A.

12.【解答】A、$FeSO_4$ 可将有害的 $Cr_2O_7^{2-}$ 转化为 $Cr^{3+}$，即 Cr 元素的化合价降低，铁元素的化合价升高，即 $FeSO_4$ 为还原剂，故 A 错误；

B、$6Fe^{2+}+Cr_2O_7^{2-}+14H^+=6Fe^{3+}+2Cr^{3+}+7H_2O$，故随着反应的进行，该废水的 pH 值会增大，故 B 错误；

C、$Cr_2O_7^{2-}$ 中 Cr 的化合价为+6 价，转化为 $Cr^{3+}$，即 Cr 元素的化合价降低 6﹣3，即 1molCr 得到 3mol 电子，故转移 0.6mole﹣，则会有 0.1mol$Cr_2O_7^{2-}$ 被还原，故 C 错误；

D、除去废水中含铬元素离子的过程包括氧化还原反应 $6Fe^{2+}+Cr_2O_7^{2-}+14H^+=6Fe^{3+}+2Cr^{3+}+7H_2O$ 和 $Cr^{3+}+3OH^-=Cr(OH)_3\downarrow$（复分解反应），故 D 正确，故选 D.

13.【解答】A、若 A 为硝酸，则甲为铁，乙为硝酸亚铁，丙为硝酸铁，甲与丙反应可生成乙，故 A 正确；

B、若乙为 $NaHCO_3$，A 为氢氧化钠，则甲为二氧化碳，丙可以为碳酸钠，所以丙不一定是 $CO_2$，故 B 错误；

C、若 A 为 NaOH 溶液，X 为短周期的金属元素，则甲为氯化铝，乙为氢氧化铝，丙为偏铝酸钠，故 C 正确；

D、若 A 为金属单质，乙的水溶液遇 KSCN 溶液变红，则 A 为铁，甲可以为氯气，乙为氯化铁，丙为氯化亚铁，故 D 正确；

故选：B；

14.【解答】A、根据图象中 $Cl_2$ 在 10～12 min 时浓度变化为 0.01mol/L，所以 $Cl_2$ 在 10～12 min 时平均反应速率 $V=\frac{\triangle c}{\triangle t}=\frac{0.01mol/L}{2min}=0.005mol\cdot L^{-1}\cdot min^{-1}$，故 A 错误；

B、根据 C、D 的分析说明第 8 min 时与第 18 min 时温度没变，所以平衡常数不变，故 B 正确；

C、由图可知，10min 时 CO 浓度突然减小，$Cl_2$ 没变，改变条件是减少 CO 浓度，减少生成物的浓度平衡正移，所以 $COCl_2$ 的转化率增大，故 C 错误；

D、14min 时反应物和生成物浓度都瞬间变小，所以改变的条件应是增大体积，降低压强，故 D 错误；

故选 B.

**二、解答题（共 5 小题，满分 58 分）**

15.【解答】（1）氨气分子中含有 3 个氮氢键，属于共价化合物，氨气的电子式为：，

故答案为：；

（2）实验室制备氨气的方法是加热氯化铵和熟石灰的固体混合物，反应的化学方程式为：$2NH_4Cl+Ca(OH)_2\xlongequal{\triangle}CaCl_2+2NH_3\uparrow+2H_2O$；

检验氨气的方法有：方法一：用湿润的红色石蕊试纸检测气体，试纸变蓝，说明气体是氨气，方法二：用一根玻璃棒蘸取浓盐酸，靠近气体，有大量白烟，说明气体是氨气，

故答案为：$2NH_4Cl+Ca(OH)_2\xlongequal{\triangle}CaCl_2+2NH_3\uparrow+2H_2O$；用湿润的红色石蕊试纸检测气体，试纸变蓝，说明气体是氨气（或用一根玻璃棒蘸取浓盐酸，靠近气体，有大量白烟，说明气体是氨气）；

（3）a．碱石灰可以吸收浓氨水中水分、增大氢氧根离子浓度，有利于氨气放出，所以锥形瓶中可以盛放碱石灰，故 A 正确；

b．氨气为碱性气体，可以用碱石灰干燥氨气；

c．氨气极易溶于水，尾气吸收装置必须具有防止倒吸的作用，故 C 错误；

故答案为：ab；

（4）铵根离子水解，溶液显示酸性，水解方程式为：$NH_4^++H_2O\rightleftharpoons NH_3\cdot H_2O+H^+$，

故答案为：$NH_4^++H_2O\rightleftharpoons NH_3\cdot H_2O+H^+$；

（5）工业上用活性炭做催化剂，在 280～450℃条件下氯化铵与甲醇反应制取一氯甲烷，该反应的化学方程式为：

$NH_4Cl+CH_3OH\xlongequal[280\sim450℃]{活性炭}CH_3Cl+NH_3\uparrow+H_2O$，

故答案为：$NH_4Cl+CH_3OH\xlongequal[280\sim450℃]{活性炭}CH_3Cl+NH_3\uparrow+H_2O$；

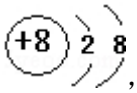
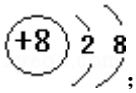
（6）反应 $N_2+3H_2\rightleftharpoons 2NH_3$ 中，断裂旧化学键吸收总量为：（945×1+436×3）k/mol=2253kJ/mol，

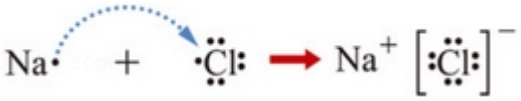
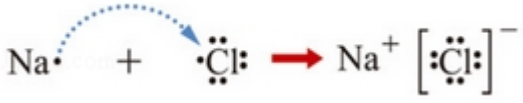
形成氨气放出的总能量为：391kJ/mol×3×2=2346kJ．/mol，

该反应的焓变△H=2253kJ/mol﹣2346kJ/mol=﹣93kJ/mol，

故答案为：﹣93．

16.【解答】A、B、D、E、F、G 是原子序数依次增大的六种短周期元素，B、D、G 的最高价氧化物对应水化物两两之间都能反应，则它们应属于酸、碱、两性氢氧化物，A 和 B 能形成 $B_2A$ 和 $B_2A_2$ 两种化合物，则可知，B 为钠元素，A 为氧元素，D 应为铝元素，D、F、G 原子最外层电子数之和等于 15，且原子序数 G 大于 F，G 的最高价氧化物对应水化物应为强酸，所以 G 为氯元素，F 为磷元素，则 E 为硅元素，

（1）B 为钠元素，位于在元素周期表中第 3 周期 第 IA 族；A 氧元素，氧离子的结构示意图为 ，故答案为：第 3 周期 第 IA 族；；

（2）化合物 BG 为氯化钠，用电子式表示的形成过程为 ，故答案为：；

（3）铝可以与氢氧化钠溶液反应，其离子方程式为 $2Al+2OH^-+2H_2O═2AlO_2^-+3H_2↑$，故答案为：$2Al+2OH^-+2H_2O═2AlO_2^-+3H_2↑$；

（4）①$B_2A_2$ 为过氧化钠含有，两个氧原子之间为非极性共价键，钠离子与过氧离子之间为离子键，故答案为：离子；（非极性）共价；

②过氧化钠与水反应的化学反应方程式为 $2Na_2O_2+2H_2O═4NaOH+O_2↑$，故答案为：$2Na_2O_2+2H_2O═4NaOH+O_2↑$；

（5）a．同周期元素，随着原子序数的增加，原子半径逐渐减小，所以 B、D、E 原子半径依次减小，故 a 正确；

b．氧元素最外层有 6 个电子，但氧元素的最高正价小于 6，故 b 错误；

c．硅是人类将太阳能转换为电能的常用材料，故 c 正确；

d．非金属性越强，元素气态氢化物越稳定，磷元素的非金属性小于氯，所以磷化氢的稳定性小于氯化氢，故 d 错误；

故选 ac；

（6）磷酸的酸性比高氯酸弱，用原子结构解释原因：同周期元素电子层数相同，从左至右，核电荷数逐渐增多，原子半径逐渐减小，得电子能力逐渐增强，元素非金属性逐渐增强，故答案为：＜；核电荷数逐渐增多，原子半径逐渐减小；

（7）E 的氢化物的化学式为 $SiH_4$，硅是第ⅣA 族元素，该族元素的氢化物不能形成氢键，所以熔沸点的变化没有反常的，随着原子序数的增加而增加，所以 $SiH_4$ 位于如图中的 a 点，故答案为：$SiH_4$； a．

17．【解答】（1）a．PM2.5 是指大气中直径小于或等于 2.5μm 的颗粒物．它的主要来源是日常发电、工业生产、汽车尾气排放等过程中经过燃烧而排放的残留物，故 a 正确；

b．PM2.5 表面积大，具有吸附性，能吸附大量有毒物质，故 b 错误；

c．胶体微粒直径在 $10^{-7}m$～$10^{-9}m$ 之间，PM2.5 粒子的大小不符合，故 c 错误；

d．减少机动车尾气排放，减少了烟尘，能降低空气中 PM2.5，故 d 正确；

故选：bc；

（2）①硫酸型酸雨形成过程是 $SO_2$ 溶于水生成亚硫酸，$SO_2+H_2O⇌H_2SO_3$；再被空气中的氧气氧化成硫酸，$2H_2SO_3+O_2═$

$2H_2SO_4$，故答案为：$SO_2+H_2O⇌H_2SO_3$，$2H_2SO_3+O_2═2H_2SO_4$；

②尾气中 $SO_2$ 与氧气和石灰乳反应生成 $CaSO_4$ 和水，反应方程式为：$2SO_2+O_2+2Ca（OH）_2═2CaSO_4+2H_2O$ 故答案为：$2SO_2+O_2+2Ca（OH）_2═2CaSO_4+2H_2O$；

③尾气中 NO、$NO_2$ 与石灰乳反应生成 $Ca（NO_2）_2$ 和水，反应方程式为：$NO+NO_2+Ca（OH）_2═Ca（NO_2）_2+H_2O$；故答案为：$NO+NO_2+Ca（OH）_2═Ca（NO_2）_2+H_2O$；

（3）①$SO_2$ 与 $O_2$ 反应生成 1mol $SO_3$ 气体时，放出 a kJ 热量，故热化学方程式为：$2SO_2（g）+O_2（g）═2SO_3（g）$ △H=﹣2a kJ•mol$^{-1}$；故答案为：$2SO_2（g）+O_2（g）═2SO_3（g）$ △H=﹣2a kJ•mol$^{-1}$；

②根据盖斯定律Ⅰ、$2SO_2（g）+O_2（g）═2SO_3（g）$ △H=﹣2a kJ•mol$^{-1}$Ⅱ、$2NO（g）+O_2（g）═2NO_2（g）$ △H=﹣b kJ•mol$^{-1}$ （a＞b＞0）

$\frac{Ⅰ-Ⅱ}{2}$即得 $NO_2（g）+SO_2（g）═SO_3（g）+NO（g）$ 的△H=$\frac{-2a+b}{2}$=$-(a-\frac{b}{2})$kJ•mol$^{-1}$；故答案为：$-(a-\frac{b}{2})$；

③设 $SO_2$ 的变化浓度是 x，则

$2SO_2（g）+O_2（g）⇌2SO_3（g）$

初始物质的量：2　　1　　0

变化物质的量：x　　0.5x　　x

平衡物质的量：2﹣x　　1﹣0.5x　　x

当反应达到平衡时，测得混合气体中 $SO_3$ 的体积分数为$\frac{6}{7}$，则$\frac{x}{2-x+1-0.5x+x}$=$\frac{6}{7}$，解得 x=1.8mol，所以二氧化硫的转化率=$\frac{1.8}{2}$×100%=90%，

故答案为：90%.

18.【解答】根据流程中的反应②发生反应：$2I^-+2Cu^{2+}+SO_3^{2-}+H_2O═2CuI↓+SO_4^{2-}+2H^+$，过滤则得到碘化亚铜沉淀，碘化亚铜可以被硝酸氧化为碘单质，碘单质中加入铁和水，会得到化合物 B，是一种含有铁元素和碘元素的化合物，在向其中加入碳酸氢钠溶液，过滤可以得到电话那的溶液，从而制得碘化钠固体.

（1）将少量氯水加入到 NaI 溶液中，氯气能将碘单质置换出来，发生的反应为：$Cl_2+2I^-═I_2+2Cl^-$，故答案为：$Cl_2+2I^-═I_2+2Cl^-$；

（2）碘单质具有氧化性，亚硫酸根离子具有还原性，$I_2$ 与 $Na_2SO_3$ 溶液发生氧化还原反应，即 $I_2+SO_3^{2-}+H_2O═SO_4^{2-}+2I^-+2H^+$，

故答案为：$I_2+SO_3^{2-}+H_2O═SO_4^{2-}+2I^-+2H^+$；

（3）碘化亚铜可以被硝酸氧化为碘单质，碘元素的化合价升高，所以 CuI 被氧化，故答案为：氧化；

（4）化合物 B，是一种含有铁元素和碘元素的化合物，铁元素与碘元素物质的量之比为 3：8，则化合物 B 的化学式为 $Fe_3I_8$，故答案为：$Fe_3I_8$；

（5）向碘化铁的溶液中加入碳酸氢钠溶液则生成黑色固体四氧化三铁和二氧化碳无色气体，发生的反应为：

$Fe_3I_8+8NaHCO_3═Fe_3O_4+8NaI+8CO_2↑+4H_2O$，

故答案为：$Fe_3I_8+8NaHCO_3═Fe_3O_4+8NaI+8CO_2↑+4H_2O$.

19.【解答】（1）反应 CO（g）+$H_2O$（g）⇌$CO_2$（g）+$H_2$（g）的平衡常数表达式为：K=$\frac{c(CO_2)\cdot c(H_2)}{c(CO)\cdot c(H_2O)}$；

由于该反应为放热反应，温度越高，化学平衡向着逆向移动，则平衡常数越小，所以 K（200℃）＞K（300℃）（

故答案为：$\frac{c(CO_2)\cdot c(H_2)}{c(CO)\cdot c(H_2O)}$；＞；

（2）a．$v_{消耗}$（CO）=$v_{生成}$（$H_2O$），表示的是正反应速率和逆反应速率，且满足化学计量数关系，说明正逆反应速率相等，达到了平衡状态，故 a 正确；

b．c（$CO_2$）=c（CO），无法判断正逆反应速率是否相等，无法判断是否达到平衡状态，故 b 错误；

c．混合气体的总物质的量不再改变：该反应是气体体积不变的反应，无论是否达到平衡状态，气体的总物质的量始终不变，无法根据混合气体的总物质的量判断平衡状态，故 c 错误；

d．混合气体的密度不再改变：反应气体都是气体，气体的质量不变，容器的容积不变，根据 ρ=$\frac{m}{V}$可知，反应过程中气体的密度始终不变，无法根据密度判断平衡状态，故 d 错误；

故答案为：a；

（3）测得该反应实际放出的热量为 32.8kJ，则反应消耗的 CO 的物质的量为：n（CO）=$\frac{32.8kJ}{41kJ/mol}$=0.8mol，

利用三段式法可得：

CO（g）+$H_2O$（g）⇌$CO_2$（g）+$H_2$（g）

起始：1mol　4mol　0　0

转化：0.8mol　0.8mol　0.8mol　0.8mol

平衡　0.2mol　3.2mol　0.8mol　0.8mol

该时间范围内反应的平均速率 v（CO）=$\frac{\frac{0.8mol}{10L}}{20min}$=0.004 mol•$L^{-1}$•$min^{-1}$；

该温度下该反应的平衡常数为：K=$\frac{c(CO_2)\cdot c(H_2)}{c(CO)\cdot c(H_2O)}$=$\frac{\frac{0.2}{10}\times\frac{3.2}{10}}{\frac{0.8}{10}\times\frac{0.8}{10}}$=1，

故答案为：0.004 mol•$L^{-1}$•$min^{-1}$；1；

（4）①根据表中数据可知，反应物投料比相同时，升高温度，一氧化碳的体积分数增大；温度相同时，配料比越大，一氧化碳的体积分数减小，所以增大 CO，增大反应物投料比（或原料气中水蒸气的比例），可以增大 CO 的转化率，

故答案为：降低温度；增大反应物投料比（或原料气中水蒸气的比例）；

②尽管提高温度，会提高反应速率，但平衡逆向移动，CO 的转化率下降，实际生产过程中应该综合考虑速率和平衡两个方面，选择最佳温度为 300℃，

故答案为：提高温度，会提高反应速率，但平衡逆向移动，CO 的转化率下降，实际生产过程中应该综合考虑速率和平衡两个方面；

③反应 CO（g）+$H_2O$（g）⇌$CO_2$（g）+$H_2$（g）中，反应恰好气体的体积不变，则反应过程中气体的总体积不变，设反应前气体总体积为 V，则 CO 的体积为 30%VL=0.3VL，二氧化碳的体积为：10V%=0.1V，

由于$\frac{n(H_2O)}{n(CO)}$=1，则加入的水蒸气的体积为 30%V，反应达到平衡时气体总体积为：V+0.3V=1.3V，

温度为 300℃达到平衡时 CO 的体积分数为 6%，则反应消耗的 CO=生成的二氧化碳的体积=0.3V﹣1.3V×6%=0.222V，

达到平衡时二氧化碳的体积分数为：$\frac{0.1V+0.222V}{1.2V}$×100%=24.8%，

故答案为：24.8%.