2020 北京密云高三二模

化　　学

第一部分

1. 下列物质的用途不正确的是（　　）

	A	B	C	D
物质				
用途	抗氧化剂	糕点发酵粉	解热镇痛药	食品防腐剂

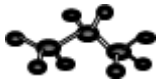
A. A　　B. B　　C. C　　D. D

2. 下列化学用语表示不正确的是（　　）

A. H_2O 分子的比例模型：

B. NaClO 的电子式：$Na:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}:$

C. CO_2 的结构式：O=C=O

D. 丙烷分子的球棍模型：

3. 无纺布制成的医用口罩在抗击新型冠状病毒过程中发挥了重要作用，无纺布的主要原料是聚丙烯树脂。下列说法不正确的是（　　）

A. 无纺布制成的医用口罩能有效预防病毒传染

B. 聚丙烯树脂属于合成有机高分子材料

C. 合成聚丙烯树脂的单体是丙烯

D. 丙烯和聚丙烯树脂均属于纯净物

4. 常温下，下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是（　　）

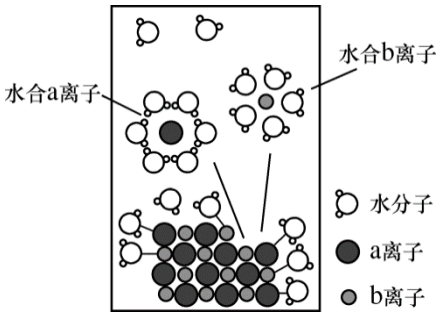
A. 无色透明的溶液中：Fe^{3+}、NH_4^+、I^-、CO_3^{2-}

B 0.1mol•$L^{-1}$$KNO_3$溶液中：$Na^+$、$Fe^{2+}$、$Cl^-$、$SO_4^{2-}$

C. 使酚酞变红的溶液中：Na^+、Mg^{2+}、SO_3^{2-}、NH_4^+

D. $\frac{c(H^+)}{c(OH^-)}=1\times10^{-12}$的溶液：$K^+$、$Na^+$、$CO_3^{2-}$、$HCO_3^-$

5.将 NaCl 溶于水配成 1mol/L 的溶液，溶解过程如图所示。下列说法正确的是（　　）



A. a 离子为 Cl^-，b 离子为 Na^+

B. 溶液中含有 N_A 个水合 Na^+

C. 溶液中存在 $NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$

D. NaCl 溶解过程需要在容量瓶中进行

6.下列解释事实的离子方程式正确的是（　　）

A. Na_2O_2溶于水：$Na_2O_2+2H_2O=2Na^++2OH^-+O_2\uparrow$

B 用石墨电极电解饱和食盐水：$2Cl^-+2H_2O=2OH^-+H_2\uparrow+Cl_2\uparrow$

C. 用 Na_2CO_3溶液处理锅炉水垢中的 $CaSO_4$：$CaSO_4+CO_3^{2-}=CaCO_3+SO_4^{2-}$

D. 向 $Ba(OH)_2$溶液中逐滴加入 $NaHSO_4$溶液至 Ba^{2+}恰好沉淀完全：$Ba^{2+}+SO_4^{2-}=BaSO_4\downarrow$

7.设阿伏加德罗常数为 N_A，下列说法正确的是（　　）

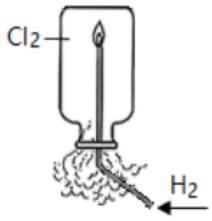
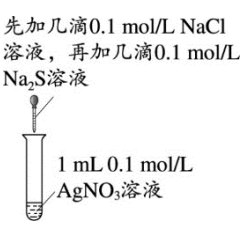
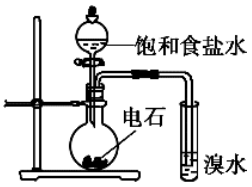
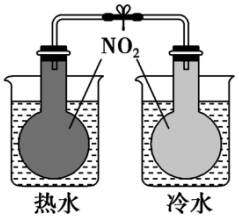
A. 1molCl_2与足量 Fe 反应，转移的电子数为 $3N_A$

B. 22.4L（标准状况）$^{15}NH_3$含有的质子数为 $11N_A$

C. 常温下，1L0.1mol/L$MgCl_2$溶液中，含有 Mg^{2+}数为 $0.1N_A$

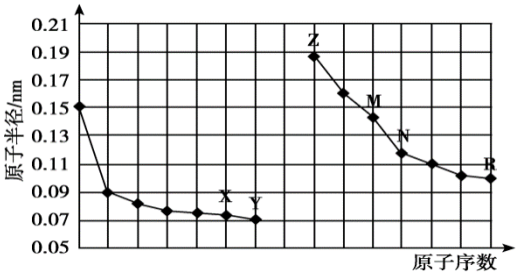
D. 常温常压下，46g 的 NO_2和 N_2O_4混合气体含有的原子数为 $3N_A$

8.下列实验中，能达到相应实验目的的是（　　）

			
A. H_2 在 Cl_2 中燃烧	B. 证明氯化银溶解度大于硫化银	C 证明乙炔可使溴水褪色	D. 验证温度对平衡移动的影响

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

9. 如图是部分短周期元素原子半径与原子序数的关系图。下列说法正确的是（　　）



A. 最高价氧化物对应水化物的碱性：Z＜M

B. Y、R 两种元素气态氢化物的稳定性：Y＞R

C. X、N 两种元素形成的化合物属于离子化合物

D. 简单离子的半径：Z＞M＞X

10. 甲烷燃烧时的能量变化如图，有关说法正确的是（　　）

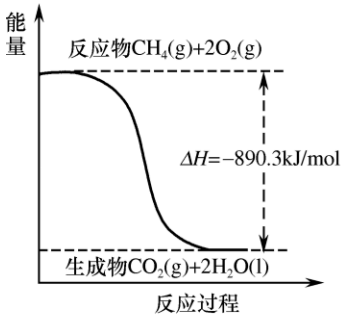


图1

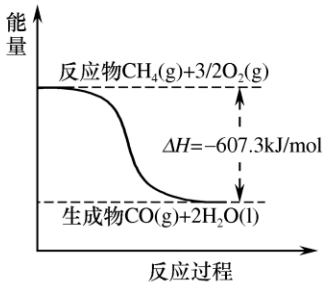


图2

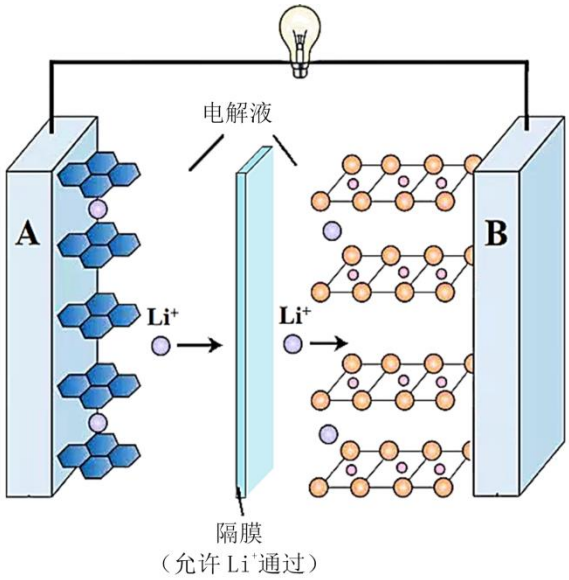
A. 图 1 中反应为：$CH_4(g)+2O_2(g)=CO_2(g)+2H_2O(l)$　　ΔH=+890.3kJ/mol

B. 图 2 中反应为：$CH_4(g)+\frac{3}{2}O_2(g)=CO(g)+2H_2O(g)$　　ΔH=－607.3kJ/mol

C. 由图可以推得：$CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)=CO_2(g)$　　ΔH=－283kJ/mol

D. 由图可以推知：等物质的量的 CO_2 和 CO，CO_2 具有的能量高

11. 2019 年诺贝尔化学奖授予了锂离子电池开发的三位科学家。一种锂离子电池的反应式为 $Li_xC_6+Li_{1-x}CoO_2 \underset{充电}{\overset{放电}{\rightleftharpoons}} 6C+LiCoO_2$（x＜1）其工作原理如图所示。下列说法不正确的是（　　）



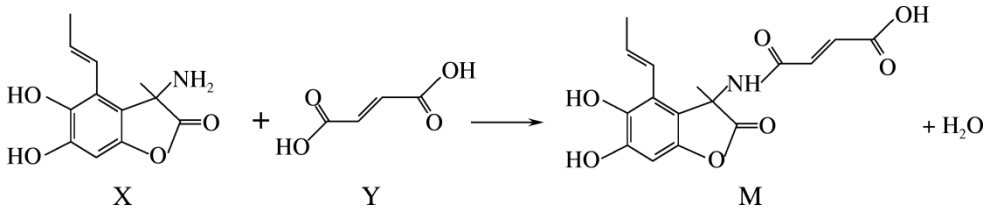
A. 放电时 A 极电极式为：$Li_xC_6-xe^-=6C+xLi^+$

B. 放电时，若转移 0.3mol 电子，石墨电极将减重 2.1g

C. 充电时，A 极接外电源的正极

D. 该废旧电池进行“放电处理”有利于锂在 B 极回收

12. 利用有机物 X、Y 合成广谱抗菌药物 M 的反应表示如图。下列说法不正确的是（　　）



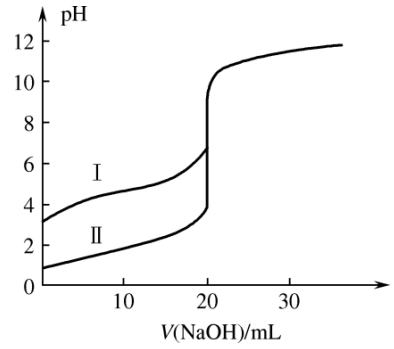
A. X 分子与强酸、强碱均能发生反应

B. Y 分子与丙烯酸分子互为同系物

C. X 和 Y 均能使酸性高锰酸钾溶液褪色

D. X、Y 合成 M 的反应类型为取代反应

13. 用 0.1000mol·L^{-1}NaOH 溶液分别滴定 20.00ml0.1000mol·L^{-1}的盐酸和醋酸，滴定曲线如图所示，下列说法正确的是（　　）



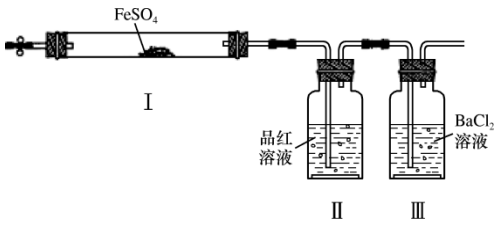
A. Ⅰ、Ⅱ分别表示盐酸和醋酸的滴定曲线

B. V(NaOH)=10.00mL 时，醋酸溶液中 c(CH_3COOH)＞c(CH_3COO^-)

C. pH=7 时，滴定盐酸消耗 V(NaOH)大于醋酸消耗 V(NaOH)

D. V(NaOH)=20.00mL 时，两溶液中 c(CH_3COO^-)═c(Cl^-)

14. 实验小组同学探究 $FeSO_4$分解反应并检验反应产物（加热及加持装置略）。下列有关 $FeSO_4$分解的说法不正确的是（　　）



A. Ⅰ中固体变为红棕色，说明反应生成了 Fe_2O_3

B. Ⅰ中反应需持续加热，说明 $FeSO_4$分解是吸热反应

C. Ⅱ中品红溶液颜色褪去，说明反应生成了 SO_2

D. Ⅲ中未产生白色沉淀，说明反应未生成 SO_3

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15. 地球上的氮元素对动植物有重要作用，其中氨的合成与应用是当前的研究热点。

（1）不同温度下工业合成氨 $N_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$反应的部分 K值如下表。

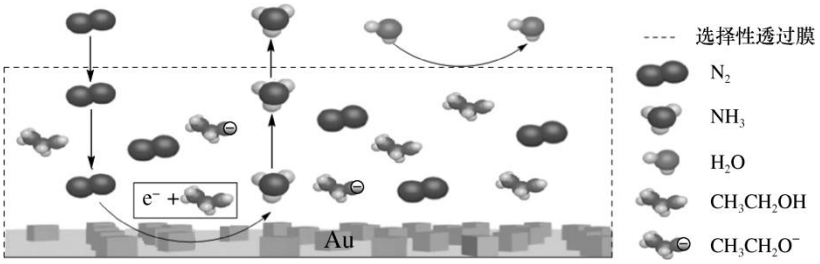
温度/℃	25	400	450
K	5×10^8	0.507	0.152

①工业合成氨反应平衡常数表达式为 K=___。

②请结合平衡常数解释，该反应为放热反应的理由___。

③从平衡视角考虑，工业固氮应该选择常温条件，但实际工业生产却选择 500℃左右的高温，解释其原因___。

（2）科学家利用电解法在常温常压下实现合成氨，工作时阴极区的微观示意图如图，其中电解液为溶解有三氟甲磺酸锂和乙醇的惰性有机溶剂。



①阴极区生成 NH_3　电极方程式为___。

②下列说法不正确的是___（填字母序号）。

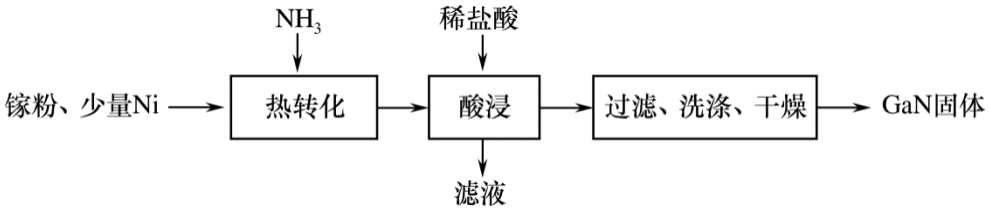
a.三氟甲磺酸锂的作用是增强导电性

b.该装置用金(Au)作催化剂目的是降低 N_2 的键能

c.选择性透过膜可允许 N_2 和 NH_3 通过，防止 H_2O 进入装置

16.金属镓有“电子工业脊梁”的美誉，镓及其化合物应用广泛。

（1）一种镍催化法生产 GaN 的工艺如图：

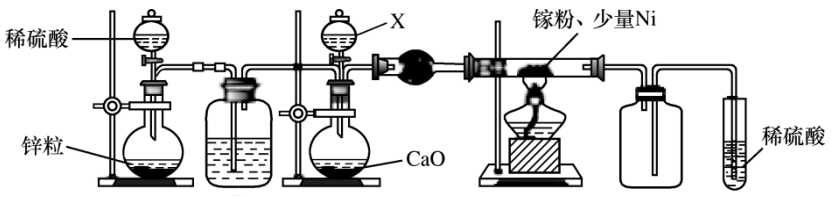


①镓（Ga）的原子结构示意图为，镓元素在周期表中的位置是___。

②“热转化”时 Ga 转化为 GaN 的化学方程式是___。

③“酸浸”操作目的是___。

（2）某学校化学兴趣小组在实验室利用如图装置模拟制备氮化镓：

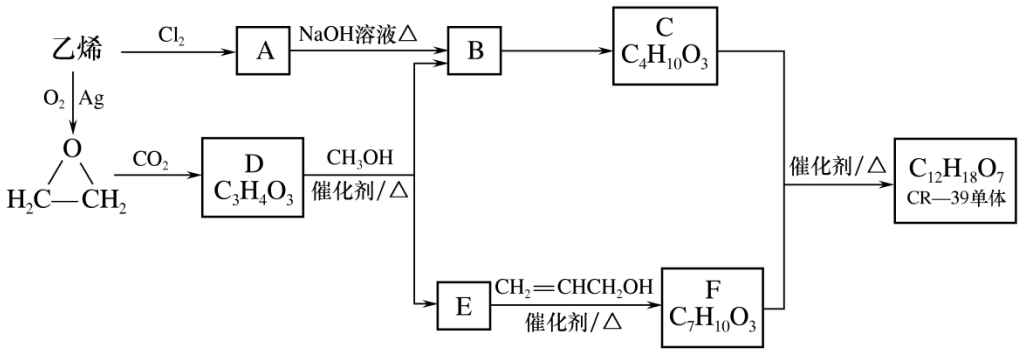


①仪器 X 中的试剂是__，加热前需先通入一段时间的 H_2，原因是__。

②取某 GaN 样品 m 克溶于足量热 NaOH 溶液，发生反应 $GaN+OH^-+H_2O \xrightarrow{\triangle} GaO_2^-+NH_3\uparrow$，用 H_3BO_3 溶液将产生的 NH_3 完全吸收，滴定吸收液时消耗浓度为 cmol/L 的盐酸 VmL，则样品的纯度是___。

已知：$NH_3+H_3BO_3=NH_3\cdot H_3BO_3$；$NH_3\cdot H_3BO_3+HCl=NH_4Cl+H_3BO_3$

17. CR-39 树脂是应用最广泛的生产普通树脂镜片的材料。用乙烯合成 CR-39 树脂单体的过程如图：



已知：RCOOR’+R”OH $\xrightarrow[\triangle]{\text{催化剂}}$ RCOOR”+R’OH(R、R’、R”代表烃基)

（1）乙烯的电子式为___。

（2）A 转化为 B 的反应类型是____。

（3）D 为五元环状化合物且分子中只有一种化学环境的氢原子。D 与 CH_3OH 反应的化学方程式是___。

（4）E 的一种同分异构体 G，其分子中不同化学环境的氢原子个数比是 3∶1∶1∶1，且能与 $NaHCO_3$ 反应。

①G 与 NaOH 溶液发生中和反应的离子方程式是____。

②G 在一定条件下缩聚生成高分子化合物的结构简式是___。

（5）下列有关 C 和 F 的叙述正确的是（填写序号）___。

a. C 能与乙酸发生酯化反应

b. C 的同分异构体能发生银镜反应

c. F 分子中含有三种官能团

d. 1molF 最多能与 2molNaOH 反应

（6）CR-39 单体的结构简式是：___。

18. 合理利用资源成为当今研究热点。CH_3NH_2、PbI_2 及 HI 常用作合成太阳能电池的敏化剂甲胺铅碘($CH_3NH_3PbI_3$)的主要原料。

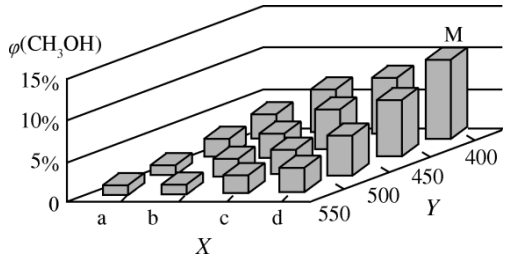
（1）制取甲胺的反应为 $CH_3OH(g)+NH_3(g) \rightleftharpoons CH_3NH_2(g)+H_2O(g)$　ΔH。已知该反应中相关化学键的键能数据如下：

共价键	C-O	H-O	N-H	C-N

键能/kJ·mol^{-1}	E_1	E_2	E_3	E_4

则上述热化学方程式中 ΔH=___kJ·mol^{-1}。

（2）可利用水煤气合成上述反应所需甲醇。反应为 $CO(g)+2H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)$ $\Delta H<0$。在一定条件下，将 1molCO 和 2molH_2通入密闭容器中进行反应，当改变某一外界条件(温度或压强)时，CH_3OH 的体积分数 $\Phi(CH_3OH)$变化趋势如图所示：

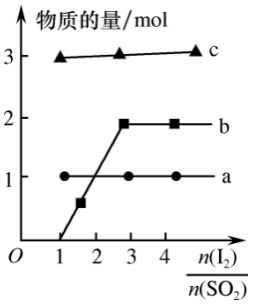


①平衡时，M 点 CH_3OH 的体积分数为 10%，则 CO 的转化率为___。

②图中 Y 轴表示温度，其判断的理由是__。

（3）可利用四氧化三铅和氢碘酸反应制备难溶 PbI_2，若反应中生成 amolPbI_2，则转移电子的物质的量为___。

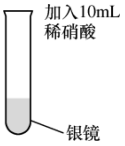
（4）将二氧化硫通入碘水制备 HI 的反应曲线如图所示，其反应原理为：$SO_2+I_2+2H_2O=3H^++HSO_4^-+2I^-$，$I_2+I^-\rightleftharpoons I_3^-$，图中曲线 a、b 分别代表的微粒是__和__（填微粒符号）；由图知要提高碘的还原率，除控制温度外，还可以采取的措施是___。



19. 某小组探究清洗试管（内壁附着银镜）的反应原理，进行下列实验。

I. 初步探究

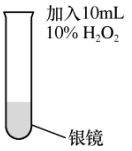
（1）将稀硝酸加入附着银镜的试管中，记录现象如下：

	实验操作	实验现象
实验 I		银镜上出现气泡，在液面下方为无色气体，在试管口附近.....；试管内壁上的银逐渐溶解。

①补全反应中的实验现象___。

②实验Ⅰ中银镜消失发生反应的化学方程式为____。

（2）为消除实验Ⅰ中氮氧化物的污染，将双氧水溶液加入附着银镜的试管中。

	实验操作	实验现象
实验Ⅱ		剧烈反应，有大量无色气体产生，该气体可以使带火星的木条复燃；试管内壁上的银逐渐溶解。

①由现象推测 H_2O_2 将 Ag 氧化为 Ag^+，但通过实验排除了这种可能。该实验方案是：在反应后的液体中，加入___。

②查阅资料发现：该实验中银镜溶解后最终产物为颗粒很小（直径在 1～100nm 之间）的 Ag，其分散在液体中，肉眼无法识别。该同学通过实验证实了这种可能性。他的操作及现象是：___。

③写出该实验Ⅱ中发生反应的化学方程式：___。

II 查阅资料，继续探究

查阅文献：$Ag_2O+4NH_3•H_2O=2[Ag(NH_3)_2]^++2OH^-+3H_2O$

（3）探究 Ag_2O 在 H_2O_2 分解反应中的作用，进行如下实验。

	实验操作	实验现象
实验III		剧烈反应，产生大量的无色气体，同时在试管底部仍有少量黑色固体

根据实验III的现象猜想：Ag_2O 在反应中作氧化剂。继续实验，在实验III反应后的试管中加入足量的溶液 x 后，固体仍有剩余。由此验证了该猜想的正确。

①在实验中加入足量的溶液 x 是____。

②实验III中发生反应的化学方程式为___。

参考答案

1. 【答案】A

【解析】

【分析】

【详解】A．氧化钙不和氧气反应，也不能吸收氧气，不能做抗氧化剂，A 错误，符合题意；

B．B 的成分为碳酸氢钠，受热分解生成二氧化碳气体，可作发酵粉，B 正确，不选；

C．阿司匹林是常用的解热镇痛药，C 正确，不选；

D．苯甲酸钠可防止变质发酸、延长保质期的效果，D 正确，不选；

故选 A。

2. 【答案】B

【解析】

【分析】

【详解】A．水分子的结构式为 H—O—H，水分子为 V 形，O 原子半径大于 H 原子半径，H_2O 分子的比例模型：，A 正确；

B． NaClO 是离子化合物，其电子式为：，B 错误；

C．CO_2 是碳氧双键形成的直线型结构，结构式：O=C=O，C 正确；

D． 球棍模型表现分子中各原子之间的键的情况和相对空间位置，丙烷分子的球棍模型：，D 正确；

故选 B。

3. 【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】A．医用口罩能防止飞沫传播，能有效预防病毒传染，A 正确，不选；

B．聚丙烯树脂属于合成纤维，是高聚物，属于合成有机高分子材料，B 正确，不选；

C．聚丙烯是由丙烯在一定条件下发生加聚反应得到的，C 正确，不选；

D．聚丙烯中 n 值不同，导致物质不同，是混合物，D 错误，符合题意；

故选 D。

4. 【答案】B

【解析】

【详解】A．Fe^{3+}为黄色的离子，与溶液无色不符，且 Fe^{3+}与 I^-发生氧化还原反应，Fe^{3+}与 CO_3^{2-}发生双水解反应，都不能大量共存，A 错误；

B．在 KNO_3溶液中，Na^+、Fe^{2+}、Cl^-、SO_4^{2-}不发生反应，能大量共存，B 正确；

C．使酚酞变红的溶液是碱性溶液， Mg^{2+}、NH_4^+均能和 OH^-发生反应，不能共存，C 错误；

D．由比值可知，溶液显碱性，HCO_3^-和 OH^-发生反应，不能共存，D 错误；

故选 B。

5. 【答案】A

【解析】

【详解】A．钠离子核外有 2 个电子层，氯离子有 3 个电子层，即氯离子半径大于钠离子，a 离子为 Cl^-，b 离子为 Na^+，A 正确；

B．题目中没有说明溶液的体积，无法计算溶质的物质的量，即无法判断溶液中水合 Na^+的个数，B 错误；

C． 氯化钠是强电解质，全部电离，电离方程式为：$NaCl = Na^+ + Cl^-$，C 错误；

D．容量瓶是精密仪器，不能用于溶解，NaCl 溶解需要在烧杯中进行，D 错误；

故选 A。

6. 【答案】C

【解析】

【分析】

【详解】A．Na_2O_2溶于水的离子方程式应为：$2Na_2O_2+2H_2O=4Na^++4OH^-+O_2\uparrow$，题给离子方程式中氢不守恒，A 错误；

B. 用石墨电极电解饱和食盐水产生氢氧化钠，氢气，氯气，离子方程式为：$2Cl^-+2H_2O\xlongequal{通电}2OH^-+H_2\uparrow+Cl_2\uparrow$，B 错误；

C. 硫酸钙的溶解度大于碳酸钙，Na_2CO_3溶液与 $CaSO_4$的反应：$CaSO_4+CO_3^{2-}=CaCO_3+SO_4^{2-}$，C 正确；

D. 向 $Ba(OH)_2$溶液中逐滴加入 $NaHSO_4$溶液至 Ba^{2+}恰好沉淀完全的离子方程式为：$Ba^{2+}+H^++OH^-+SO_4^{2-}=BaSO_4\downarrow+H_2O$，D 错误；

故选 C。

7. 【答案】D

【解析】

【分析】

【详解】A. $1molCl_2$与足量 Fe 反应，氯由 0 价降低到-1 价，转移的电子数为 $2N_A$，A 错误；

B. 22.4L（标准状况），物质的量为 1mol，$^{15}NH_3$含有的质子数为 $10N_A$，B 错误；

C. $MgCl_2$是强酸弱碱盐，镁离子会发生少量水解，Mg^{2+}个数小于 $0.1N_A$，C 错误；

D. NO_2和 N_2O_4具有相同的最简式 NO_2，46g 的 NO_2和 N_2O_4混合气体含有 NO_2物质的量为 1mol，含有的原子数为 $3N_A$，D 正确；

故选 D。

8. 【答案】D

【解析】

【详解】A. 氢气密度小于空气，会将氯气从下口排出，A 错误；

B. 硝酸银和氯化钠反应后，银离子过量，不能证明氯化银溶解度大于硫化银，B 错误；

C. 电石不纯，会产生还原性气体，也能使溴水褪色，C 错误；

D. 温度改变，根据颜色变化可以知道反应的平衡移动，D 正确；

故选 D。

9. 【答案】B

【解析】

【分析】

同周期自左而右原子半径减小，同主族自上而下原子半径增大，故前 7 种元素处于第二周期，后 7 种元素处于第三周期，由原子序数可以知道 X 为 O 元素，Y 为 F 元素，Z 为 Na 元素，M 为 Al 元素，N 为 Si 元素，R 为 Cl 元素。

【详解】A. 同周期元素从左到右，元素的金属性逐渐减弱，金属性越强对应的最高价氧化物对应水化物的碱性越强，所以碱性强弱为：Z>M，A 错误；

B. 氟、氯两种元素属于同一主族元素，且氟的非金属性大于氯，所以 Y、R 两种元素气态氢化物的稳定性：HF>HCl，B 正确；

C. X、N 两种元素组成的化合物为二氧化硅，属于共价化合物，C 错误；

D. 离子电子层结构相同，核电荷数越大，离子半径越小，所以简单离子的半径：X ＞Z＞M，D 错误；

故选 B。

10.【答案】C

【解析】

【详解】A. 根据图像分析，反应物的总能量高于生成物总能量，则图 1 中反应为：$CH_4(g)+2O_2(g)=CO_2(g)+2H_2O(l)$　　$\Delta H=-890.3kJ/mol$，A 错误；

B. 根据图像分析，生成物水的状态是液态，则图 2 中反应为：$CH_4(g)+\frac{3}{2}O_2(g)=CO(g)+2H_2O(l)$　　$\Delta H=-607.3kJ/mol$，B 错误；

C. $CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)=CO_2(g)$ 的焓变可根据 $CH_4(g)+2O_2(g)=CO_2(g)+2H_2O(l)$　　$\Delta H=-890.3kJ/mol$ 和反应$\Delta H=-283kJ/mol$，$CH_4(g)+\frac{3}{2}O_2(g)=CO(g)+2H_2O(l)$　　$\Delta H=-607.3kJ/mol$ 求出焓变$\Delta H=-283kJ/mol$，C 正确；

D. $CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)=CO_2(g)$ $\Delta H=-283kJ/mol$，该反应放热，反应物的总能量高于生成物的总能量，所以等物质的量的 CO_2 和 CO，CO 具有的能量高，D 错误；

故选 C。

11. 【答案】C

【解析】

【详解】根据工作原理可判断出，A 为负极，B 为正极，充电 A 为阴极，B 为阳极。

A. 放电时，A 极为负极，失电子，化合价升高，电极反应式为：$Li_xC_6-xe^-=6C+xLi^+$，A 正确；

B．放电时石墨电极发生 $Li-e^-=Li^+$，若转移 0.3mo 电子，则有 0.3mol 参与反应，电极减重为 0.3×7g/mol=.2.1g，B 正确；

C．充电时，原来的负极作阴极，与外接电源的负极相连，C 错误；

D．放电处理时，Li^+在正极参与反应，生成 $LiCoO_2$，故该废旧电池进行放电处理有利于锂在 B 极回收，D 正确；

故选 C。

12. 【答案】B

【解析】

【详解】A．X 分子含有酚羟基，酯基，氨基等，与强酸、强碱均能发生反应，A 正确；

B．Y 分子与丙烯酸分子结构不相似，而且分子组成上没有相差一个或几个 CH_2 原子团，故不是同系物，B 错误；

C．X 和 Y 均含有碳碳双键，能使酸性高锰酸钾溶液褪色，C 正确；

D．X、Y 合成 M 是羧基和氨基脱水缩合，是取代反应，D 正确；

故选 B。

13.【答案】C

【解析】

【详解】A．滴定开始时 0.1000mol/L 盐酸 pH=1，0.1000mol/L 醋酸 pH＞1，所以滴定盐酸的曲线是图Ⅱ，滴定醋酸的曲线是图Ⅰ，故 A 错误；

B．加入 10mL 氢氧化钠时，醋酸与氢氧化钠溶液反应得到同浓度的醋酸和醋酸钠混合液，由图可知，溶液呈酸性，说明醋酸电离程度大于醋酸根离子的水解程度，则溶液中 $c(CH_3COO^-)＞c(CH_3COOH)$，故 B 错误；

C．醋酸钠水解呈碱性，氯化钠不水解，pH=7 时，盐酸完全反应，醋酸与氢氧化钠溶液反应得到醋酸和醋酸钠的混合液，则醋酸所用 NaOH 溶液的体积小，故 C 正确；

D．V(NaOH)=20.00mL 时，盐酸和醋酸与氢氧化钠溶液反应生成氯化钠和醋酸钠，由于醋酸根离子发生水解，则 $c（CH_3COO^-）＜c（Cl^-）$，故 D 错误；

故选 C。

【点睛】醋酸钠水解呈碱性，氯化钠不水解，pH=7 时，盐酸完全反应，醋酸与氢氧化钠溶液反应得到醋酸和醋酸钠的混合液是分析的易错点。

14.【答案】D

【解析】

【详解】A. Ⅰ中固体变为红棕色，说明 $FeSO_4$ 分解生成了红棕色的 Fe_2O_3，故 A 正确；

B. Ⅰ中反应需持续加热，说明 $FeSO_4$ 分解反应本身不放热，需要不断提供热量，说明 $FeSO_4$ 分解是吸热反应，故 B 正确；

C. SO_2 具有漂白性，能使品红溶液褪色，则Ⅱ中品红溶液颜色褪去，说明 $FeSO_4$ 分解生成了 SO_2，故 C 正确；

D. SO_3 是酸性氧化物，易与水反应生成硫酸，混合气体通过品红溶液使 SO_3 被完全吸收，没有 SO_3 进入氯化钡溶液中，则Ⅲ中未产生白色沉淀，不能说明反应未生成 SO_3，故 D 错误；

故选 D。

【点睛】$FeSO_4$ 在高温下分解生成 Fe_2O_3、SO_3 和 SO_2，三氧化硫易和水反应生成硫酸，混合气体通过品红溶液使 SO_3 被完全吸收是易错点，也是解答关键。

第二部分

本部分共 5 题，共 58 分。

15.【答案】 (1). $\frac{c^2(NH_3)}{c(N_2)\cdot c^3(H_2)}$ (2). 随温度升高，平衡常数减小，平衡向逆反应方向移动，反应逆向为吸热反应 (3). 从速率角度考虑，高温更好；从催化剂角度考虑，500℃左右催化剂活性更高 (4). $N_2+6e^-+6C_2H_5OH=2NH_3+6C_2H_5O^-$ (5). b

【解析】

分析】

1）①化学平衡常数是指在一定温度下，可逆反应达到平衡时生成物浓度幂之积与反应物浓度的幂之积的比值；

②升高温度，化学平衡向吸热反应方向移动，由表格数据可知，升高温度，合成氨反应平衡常数减小，说明平衡向逆反应方向移动；

③合成氨反应中，反应温度越高，反应速率越快，但是该反应为放热反应，温度高转化率会降低，而且在500℃左右催化剂活性最高，所以从催化剂活性等综合因素考虑选择 500℃左右合适；

（2）①由阴极区的微观示意图可知，阴极上 N_2 转化为 NH_3，C_2H_5OH 转化为 $C_2H_5O^-$ 离子，说明 N_2 在 C_2H_5OH 作用下，在阴极得到电子发生还原反应生成 NH_3；

②a. 电解液为溶解有三氟甲磺酸锂和乙醇的惰性有机溶剂，三氟甲磺酸锂是离子化合物，能提供离子；

b. 催化剂能降低反应的活化能，加快反应速率，不能降低反应物的键能；

c. 由图可知，水在选择性透过膜的上方。

【详解】（1）①化学平衡常数是指在一定温度下，可逆反应达到平衡时生成物浓度幂之积与反应物浓度的幂之积的比值，则工业合成氨反应平衡常数表达式为 $K=\frac{c^2(NH_3)}{c(N_2)\cdot c^3(H_2)}$，故答案为：$\frac{c^2(NH_3)}{c(N_2)\cdot c^3(H_2)}$；

②升高温度，化学平衡向吸热反应方向移动，由表格数据可知，升高温度，合成氨反应平衡常数减小，说明平衡向逆反应方向移动，则合成氨反应为放热反应，故答案为：随温度升高，平衡常数减小，平衡向逆反应方向移动，反应逆向为吸热反应；

③合成氨反应中，反应温度越高，反应速率越快，但是该反应为放热反应，温度高转化率会降低，而且在500℃左右催化剂活性最高，所以从催化剂活性等综合因素考虑选择500℃左右合适，故答案为：从速率角度考虑，高温更好；从催化剂角度考虑，500℃左右催化剂活性更高；

（2）①由阴极区的微观示意图可知，阴极上 N_2 转化为 NH_3，C_2H_5OH 转化为 $C_2H_5O^-$ 离子，说明 N_2 在 C_2H_5OH 作用下，在阴极得到电子发生还原反应生成 NH_3，电极反应式为 $N_2+6e^-+6C_2H_5OH=2NH_3+6C_2H_5O^-$，故答案为：$N_2+6e^-+6C_2H_5OH=2NH_3+6C_2H_5O^-$；

②a. 电解液为溶解有三氟甲磺酸锂和乙醇的惰性有机溶剂，三氟甲磺酸锂是离子化合物，能提供离子，增强电解液的导电性，故 a 正确；

b. 催化剂能降低反应的活化能，加快反应速率，不能降低反应物的键能，该装置用金(Au)作催化剂目的是降低 N_2 的活化能， 故 b 错误；

c. 由图可知，水在选择性透过膜的上方，说明选择性透过膜可允许 N_2 和 NH_3 通过，防止 H_2O 进入装置，故 c 正确；

故答案为：b。

【点睛】合成氨反应中，反应温度越高，反应速率越快，但是该反应为放热反应，温度高转化率会降低，而且在 500℃左右催化剂活性最高，所以从催化剂活性等综合因素考虑选择 500℃左右合适是解答的难点。

16. 【答案】 (1). 第四周期ⅢA族 (2). $2Ga+2NH_3\xrightarrow{高温}2GaN+3H_2$ (3). 除去 GaN 中混有的少量 Ni (4). 浓氨水 (5). 排除装置中的空气，避免空气与镓反应，使产物不纯，防止氢气与氧气爆炸 (6). $\frac{8.4cV}{m}\%$

【解析】

【分析】

(1)由流程图可知，在少量 Ni 做催化剂作用下，Ga 粉与氨气高温下反应生成 GaN 和 H_2，反应得到混有 Ni 的 GaN 混合物，向反应后的固体中加入稀盐酸，Ni 溶于稀盐酸生成可溶的氯化镍，GaN 不与稀盐酸反应，过滤、洗涤、干燥得到 GaN；

(2)由实验装置图可知，实验时，应先制备氢气，利用氢气排除装置中的空气，避免空气与镓反应，防止空气中氧气和反应生成的氢气加热混合发生爆炸，当装置中空气排尽后，再用浓氨水与氧化钙反应制备氨气，在少量 Ni 做催化剂作用下，Ga 粉与氨气加热反应生成 GaN 和 H_2，由于氨气与稀硫酸反应，在吸收装置前连接一个空载仪器，起防止倒吸的作用。

【详解】(1)镓的原子结构示意图为可知，镓原子有 4 个电子层，最外层有 3 个电子，则镓元素位于周期表第四周期ⅢA 族，故答案为：第四周期ⅢA 族；

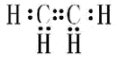
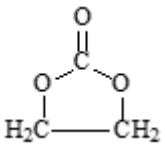
②由流程图可知，“热转化”的过程为在少量 Ni 做催化剂作用下，Ga 粉与氨气高温下反应生成 GaN 和 H_2，反应的化学方程式为 $2Ga+2NH_3\xrightarrow{高温}2GaN+3H_2$，故答案为：$2Ga+2NH_3\xrightarrow{高温}2GaN+3H_2$；

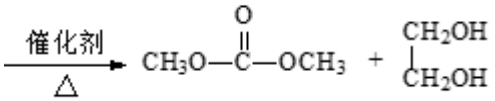
③由分析可知反应得到混有 Ni 的 GaN 混合物，酸浸的目的是使 Ni 溶于稀盐酸，除去 GaN 中混有的少量 Ni，故答案为：除去 GaN 中混有的少量 Ni；

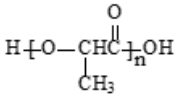
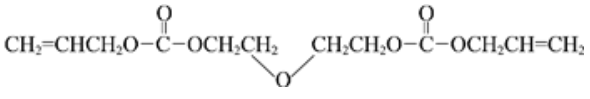
(2)①仪器 X 中的试剂是浓氨水，目的是用浓氨水与氧化钙反应制备氨气；空气中的氧气能与镓反应，且镓与氨气反应生成的氢气能与空气中氧气反应，发生爆炸，所以加热前需先通入一段时间的 H_2，排除装置中的空气，避免空气与镓反应，使产物不纯，防止氢气与氧气爆炸，故答案为：排除装置中的空气，避免空气与镓反应，使产物不纯，防止氢气与氧气爆炸；

②由题给化学方程式可得如下关系式：$GaN—NH_3—NH_3\cdot H_3BO_3—HCl$，由关系式可知 n（GaN）=n（HCl）=$10^{-3}$cVmol，则样品的纯度为 $\frac{84g/mol\times10^{-3}cVmol}{mg}\times100\%=\frac{8.4cV}{m}\%$，故答案为：$\frac{8.4cV}{m}\%$。

【点睛】实验时，应先制备氢气，利用氢气排除装置中的空气，避免空气与镓反应，防止空气中氧气和反应生成的氢气加热方式爆炸是实验设计的关键，也是解答的关键。

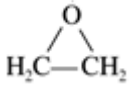
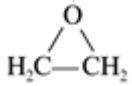
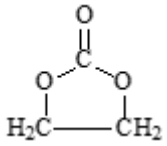
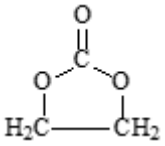
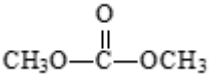
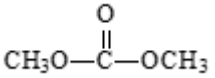
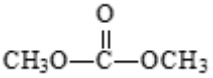
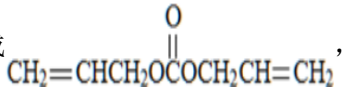
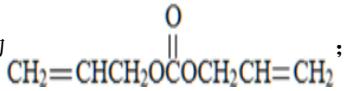
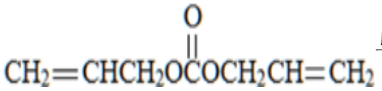
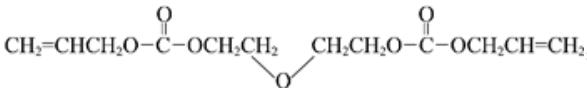
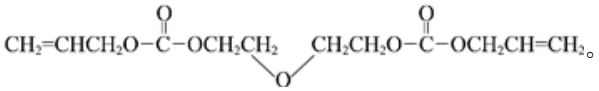
17.【答案】 (1).  (2). 取代（水解） (3).  +2CH_3OH

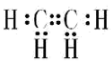
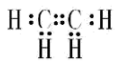
 (4). $CH_3CH(OH)COOH+OH^-\rightarrow CH_3CH(OH)COO^-+H_2O$ (5).

 (6). ad (7). 

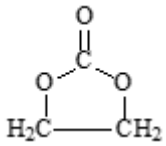
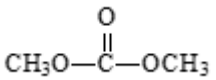
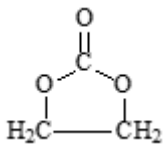
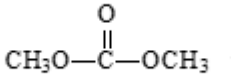
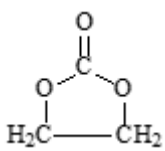
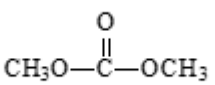
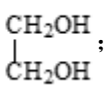
【解析】

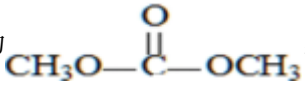
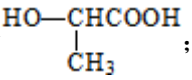
【分析】

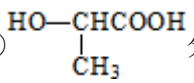
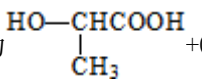
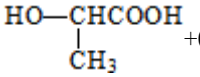
由有机物的转化关系可知，乙烯和氯气发生加成反应生成 CH_2ClCH_2Cl，则 A 为 CH_2ClCH_2Cl；CH_2ClCH_2Cl 与氢氧化钠的水溶液发生取代反应生成 $HOCH_2CH_2OH$，则 B 为 $HOCH_2CH_2OH$；在浓硫酸作用下，$HOCH_2CH_2OH$ 发生分子间脱水反应生成 $HOCH_2CH_2OCH_2CH_2OH$，则 C 为 $HOCH_2CH_2OCH_2CH_2OH$；在银做催化剂作用下，乙烯被氧气氧化生成 ，与二氧化碳反应生成 D，D 与甲醇反应生成乙二醇和 E，显然该步骤发生题给已知的反应，结合 D 的分子式，则 D 为 ；在催化剂作用下，与甲醇反应反应生成 $HOCH_2CH_2OH$ 和 ，则 E 为 ；与和丙烯醇发生题给已知的反应生成 ，则 F 为 ；结合 CR—39 单体的分子式，在催化剂作用下，与 $HOCH_2CH_2OCH_2CH_2OH$ 共热反应生成 ，则 CR-39 树脂单体为 。

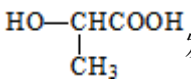
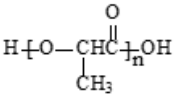
【详解】（1）乙烯的结构简式为 $CH_2=CH_2$，电子式为 ，故答案为：；

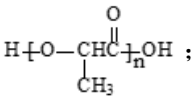
（2）A 转化为 B 的反应为 CH_2ClCH_2Cl 与氢氧化钠的水溶液发生取代反应生成 $HOCH_2CH_2OH$，故答案为：取代（水解）；

（3）D 与 CH_3OH 的反应为在催化剂作用下，与甲醇反应生成 $HOCH_2CH_2OH$ 和 ，反应的化学方程式为 $+2CH_3OH \xrightarrow[\triangle]{催化剂}$ $+$ ，故答案为：$+2CH_3OH \xrightarrow[\triangle]{催化剂}$ $+$ ；

（4）E 的结构简式为 ，E 的一种同分异构体 G 分子中不同化学环境的氢原子个数比是 3：1：1：1，且能与 $NaHCO_3$ 反应，说明含有羧基，则 G 的结构简式为 ；

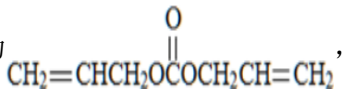
①  分子中含有羧基，能 NaOH 溶液发生中和反应，反应的的离子方程式为  $+OH^-$ $\rightarrow CH_3CH(OH)COO^-+H_2O$，故答案为： $+OH^-\rightarrow CH_3CH(OH)COO^-+H_2O$；

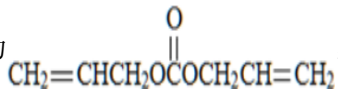
②在一定条件下， 发生缩聚反应生成高分子化合物聚酯 ，故答案为：

；

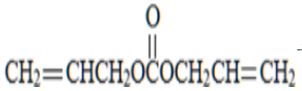
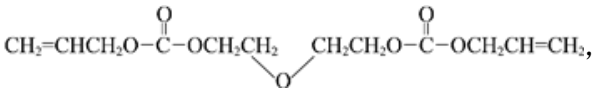
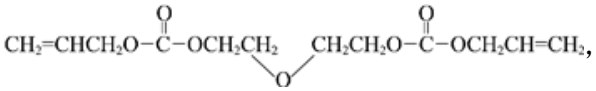
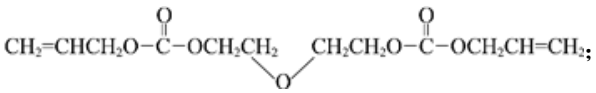
（5）a. C 的结构简式为 $HOCH_2CH_2OCH_2CH_2OH$，分子中含有羟基，能与乙酸发生酯化反应，故 a 正确；

b. C 的结构简式为 $HOCH_2CH_2OCH_2CH_2OH$，分子中的碳原子均是饱和碳原子，同分异构体不可能有醛基，不能发生银镜反应，故 b 错误；

c. F 的结构简式为 ，分子中含有碳碳双键和酯基 2 种官能团，故 c 错误；

d. F 的结构简式为 ，分子中含有 2 个酯基结构，则 1molF 发生水解反应时，最多能与 2molNaOH 反应，故 d 正确；

ad 正确，故答案为：ad。；

（6）在催化剂作用下， 与 $HOCH_2CH_2OCH_2CH_2OH$ 共热发生取代反应生成 ，则 CR-39 树脂单体为 ，故答案为：；

【点睛】该题为有机合成的典型题目，从合成条件和给出的信息分析可以得到各个点的结构，从而能够将各个题目破解，熟练掌握常见有机物结构与性质为解答关键。F 分子中含有 2 个酯基结构，1molF 发生水解反应时，最多能与 2molNaOH 反应是解答易错点。

18.【答案】 (1). $(E_1+E_3)-(E_2+E_4)$ (2). 25% (3). 随着 Y 值增加 φ(CH_3OH)减小，平衡 $CO(g)+2H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)$逆移 (4). $\frac{2}{3}$ amol (5). HSO_4^- (6). I_3^- (7). 减小$\frac{n(I_2)}{n(SO_2)}$的投料比

【解析】

【分析】

（1）反应热=反应物总键能-生成物总键能；

（2）①依据题意建立三段式求解可得；

②该反应为放热反应，升高温度，平衡向逆反应方向移动；

（3）四氧化三铅和氢碘酸发生氧化还原反应制备生成 PbI_2、I_2和 H_2O，反应的化学方程式为 $Pb_3O_4+8HI=3PbI_2+I_2+4H_2O$；

（4）根据图象 b 为从零越来越大 离子，a 为不变的离子，结合反应过程分析判断；减小$\frac{n(I_2)}{n(SO_2)}$的投料比能提高碘的还原率。

【详解】（1）反应热=反应物总键能-生成物总键能，由题给键能数据可知△H=$(E_1+E_3)-(E_2+E_4)$，故答案为：$(E_1+E_3)-(E_2+E_4)$；

（2）①设 CO 的转化率为 x，由题意建立如下三段式：

$$CO(g)+2H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)$$

起（mol）1 2 0

变（mol） x 2x x

平（mol）1-x 2-2x x

由平衡时 CH_3OH 的体积分数为 10%可得 $\frac{x}{1-x+2-2x+x}\times100\%=10\%$，x=0.25 即 25%，故答案为：25%；

②该反应为放热反应，升高温度，平衡向逆反应方向移动，由图可知，随着 Y 值的增加，CH_3OH 的体积分数 φ（CH_3OH）减小，说明平衡向逆反应方向移动，则 Y 表示温度，故答案为：随着 Y 值增加 φ(CH_3OH)减小，平衡 $CO(g)+2H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)$逆移；

（3）四氧化三铅中铅元素的化合价为+$\frac{8}{3}$价，碘化铅中铅元素的化合价为+2 价，铅元素化合价降低，反应中四氧化三铅作氧化剂，HI 作还原剂，碘元素化合价-1 价变化为 0 价，生成 I_2，则四氧化三铅和氢碘酸发生氧化还原反应生成 PbI_2、I_2和 H_2O，反应的化学方程式为 $Pb_3O_4+8HI=3PbI_2+I_2+4H_2O$，由方程式可知每生成 3mol$PbI_2$的反应中电子转移 2mol，则生成 amol$PbI_2$转移电子的物质的量为$\frac{2}{3}$amol，故答案为：$\frac{2}{3}$amol；

（4）由图象可知，b 为从零越来越大的离子，结合反应原理为 $SO_2+I_2+2H_2O=3H^++HSO_4^-+2I^-$和 $I_2+I^- \rightleftharpoons I_3^-$ 可知反应中越来越多的离子为 I_3^-，反应过程中氢离子和硫酸氢根离子始终不变，但氢离子的物质的量是硫酸氢根的 3 倍，则图中曲线 a、b 分别代表的微粒是 HSO_4^-、I_3^-；由图可知，要提高碘的还原率，除控制温度外，还可以采取的措施是减小 $\frac{n(I_2)}{n(SO_2)}$ 的投料比，故答案为：HSO_4^-；I_3^-；减小 $\frac{n(I_2)}{n(SO_2)}$ 的投料比。

【点睛】四氧化三铅中铅元素的化合价为+$\frac{8}{3}$ 价，碘化铅中铅元素的化合价为+2 价，铅元素化合价降低，反应中四氧化三铅作氧化剂，HI 作还原剂，碘元素化合价-1 价变化为 0 价，生成 I_2 是解答关键，也是难点。

19.【答案】 (1). 出现红棕色气体 (2). $3Ag+4HNO_3=3AgNO_3+NO\uparrow+2H_2O$ (3). 加入稀盐酸(或 NaCl 溶液) (4). 用一束光照射液体 a，产生丁达尔现象 (5). $2H_2O_2 \xrightarrow{Ag} O_2\uparrow+2H_2O$ (6). 氨水 (7). $H_2O_2+Ag_2O=2Ag+O_2\uparrow+H_2O$

【解析】

【分析】

（1）将稀硝酸加入附着银镜的试管中，银和硝酸发生氧化还原反应：$3Ag+4HNO_3=3AgNO_3+NO\uparrow+2H_2O$；

（2）如果加入稀盐酸(或 NaCl 溶液)后振荡，没有产生白色沉淀，证明不含有 Ag^+，排除了 H_2O_2 将 Ag 氧化为 Ag+的可能。②a 中存在直径在 1~100nm 间的颗粒，属于胶体，利用丁达尔现象检验；

③根据实验现象描述可知实验Ⅱ中是过氧化氢在银催化下，发生分解，产生了氧气，化学方程式：$2H_2O_2 \xrightarrow{Ag} O_2\uparrow+2H_2O$；

（3）若猜想成立，则充分反应后得到银单质，加入足量氨水后，固体不溶解，发生 化学方程式为 $H_2O_2+Ag_2O=2Ag+O_2\uparrow+H_2O$。

【详解】（1）将稀硝酸加入附着银镜的试管中，银和硝酸发生氧化还原反应：$3Ag+4HNO_3=3AgNO_3+NO\uparrow+2H_2O$，所以银镜上出现气泡，在液面下方为无色气体，在试管口附近出现红棕色气体；试管内壁上的银逐渐溶解，故本题答案为：出现红棕色气体；$3Ag+4HNO_3=3AgNO_3+NO\uparrow+2H_2O$；

（2）①排除 H_2O_2 将 Ag 氧化为 Ag^+的可能，如果加入稀盐酸(或 NaCl 溶液)后振荡，没有产生白色沉淀，证明不含有 Ag^+，排除了 H_2O_2 将 Ag 氧化为 Ag^+的可能，故答案为：加入稀盐酸(或 NaCl 溶液)；

②a 中存在直径在 1~100nm 间的颗粒，属于胶体，利用丁达尔现象检验，所以用一束光照射液体 a，产生丁达尔现象，故答案为：用一束光照射液体 a，产生丁达尔现象；

③根据实验现象描述可知实验Ⅱ中是过氧化氢在银催化下，发生分解，产生了氧气，化学方程式：$2H_2O_2 \xrightarrow{Ag} O_2\uparrow+2H_2O$，故本题答案为：$2H_2O_2 \xrightarrow{Ag} O_2\uparrow+2H_2O$；

（3）根据 Ag_2O 可溶于足量氨水中，转化为银氨溶液，而银不溶于氨水，若猜想成立，则充分反应后得到银单质，加入足量氨水后，固体不溶解，实验III中是过氧化氢和氧化银发生反应生成银单质，氧气水，其化学方程式为 $H_2O_2+Ag_2O=2Ag+O_2\uparrow+H_2O$，本题答案为：①氨水；②$H_2O_2+Ag_2O=2Ag+O_2\uparrow+H_2O$。

【点睛】本题综合考察实验的设计与评价，通过对新旧信息的加工开发，实现指定的实验设计。本题中以银镜试管的清洗为载体，考查了一系列和银有关的知识点，重在培养学生的分析、总结能力。