2020 年高三化学开学摸底试题(二)

一、选择题(本题包括 20 小题，第 1-10 小题每题 2 分，第 11-20 小题每题 3 分，共 50 分)

1．在 2020 年抗击新型冠状病毒肺炎的战役中化学品发挥了重要作用。下列说法中错误的是(　　)

A．医用消毒酒精中乙醇的浓度为 95%

B．生产医用防护口罩的原料聚丙烯纤维属于有机高分子材料

C．84 消毒液、二氧化氯泡腾片可作为环境消毒剂

D．硝酸铵制成的医用速冷冰袋利用了硝酸铵溶于水吸热的性质

【答案】A

【解析】A 项，医用消毒酒精中乙醇的浓度为 75%，这个浓度的酒精使病毒中的蛋白质变性，从而杀死病毒，故 A 错误；B 项，PP 纤维也称聚丙烯纤维，由聚丙烯及多种有机、无机材料，经特殊的复合技术精制而成的有机高分子材料，故 B 正确；C 项，84 消毒液、二氧化氯具有强氧化性，可作为环境消毒剂，故 C 正确；D 项，硝酸铵溶于水是吸热的，可以用于医用速冷冰袋，故 D 正确；故选 A。

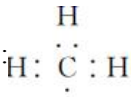
2．下列物质分类的正确组合是(　　)

选项	混合物	纯净物	单质	电解质
A	盐酸	NaOH	石墨	K_2SO_4 溶液
B	空气	$Fe(OH)_3$ 胶体	铁	Na_2CO_3
C	$CuSO_4·5H_2O$	$CaCl_2$	水银	铜
D	氯水	KNO_3 晶体	O_3	NaCl

【答案】D

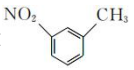
【解析】A 项，硫酸钾溶液是混合物，不是电解质，也不是非电解质，A 错误；B 项，胶体是混合物，B 错误；C 项，$CuSO_4·5H_2O$ 是纯净物，铜是单质，不是电解质，也不是非电解质，C 错误；D 项，分类均正确，D 正确。

3．下列有关化学用语不正确的是(　　)

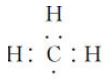
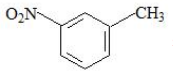
A．甲基的电子式：

B．甲烷分子的球棍模型：

C．中子数为 50，质子数为 39 的钇(Y)的核素：$^{89}_{39}Y$

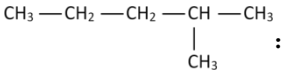
D．间—硝基甲苯的结构简式：

【答案】D

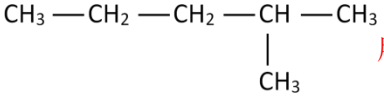
【解析】A 项，甲基中有三个碳氢键，碳原子最外层有 7 个电子，甲基电子式为：，A 正确；B 项，甲烷分子为正四面体结构，分子中含有 4 个碳氢键，碳原子的原子半径比较大，其球棍模型为，B 正确；C 项，中子数为 50，质子数为 39 的钇(Y)的质量数为 89，该原子可以表示为：$^{89}_{39}Y$，C 正确；D 项，硝基的连接方法错误，间—硝基甲苯的结构简式为：，D 错误。故选 D。

4．下列物质的名称不正确的是(　　)

A．$NaHCO_3$：小苏打　　B．$BaCO_3$：重晶石

C．H_2NCH_2COOH：甘氨酸　D．：2－甲基戊烷

【答案】B

【解析】A 项，$NaHCO_3$ 俗名小苏打，A 正确；B 项，重晶石的主要成分为 $BaSO_4$，而不是 $BaCO_3$，B 错误；C 项，H_2NCH_2COOH 是甘氨酸的结构简式，C 正确；D 项，用系统命名法命名为：2－甲基戊烷，D 正确。故选 B。

5．雾霾天气对环境造成了严重影响，我国各城市开展 PM2.5 和臭氧的监测。下列有关说法正确的是(　　)

A．臭氧的摩尔质量是 48 g

B．同温同压条件下，等质量的氧气和臭氧体积比为 2∶3

C．16 g 臭氧中含有 6.02×10^{23} 个原子

D．1.00 mol 臭氧中含有电子总数为 $18\times6.02\times10^{23}$

【答案】C

【解析】A 项，摩尔质量的单位是 g/mol，则臭氧的摩尔质量是 48g/mol，A 错误；B 项，同温同压下气体摩尔体积相等，根据 $V=nV_m=mV_m/M$ 知，相同质量的不同气体其体积之比等于摩尔质量的反比，所以同温同压条件下，等质量的氧气和臭氧体积比=48g/mol：32g/mol=3：2，B 错误；C 项，O 原子的摩尔质量为 16g/mol，则 16g 臭氧中氧原子个数=16g/16g/mol×N_A/mol=6.02×10^{23}，C 正确；D 项，每个臭氧分子中含有 24 个电子，1.00mol 臭氧中含有 24mol 电子，则 l.00mol 臭氧中含有电子总数为 $24\times6.02\times10^{23}$ 个，D 错误。

6．下列有关金属的工业制法中，正确的是(　　)

A．以海水为原料制得精盐，再电解精盐的水溶液制取钠

B．用海水、石灰乳等为原料，经一系列过程制得氧化镁，用 H_2 还原氧化镁制得镁

C．以铁矿石、焦炭、空气、石灰石等为原料，通过反应产生的 CO 在高温下还原铁矿石制得铁

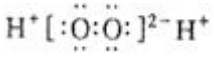
D．从铝土矿中获得氧化铝再制得氯化铝固体，电解熔融的氯化铝得到铝

【答案】C

【解析】A 项，工业制钠是电解熔融 NaCl：$2NaCl\xlongequal{电解}2Na+Cl_2\uparrow$，而电解 NaCl 溶液：$2NaCl+2H_2O\xlongequal{电解}2NaOH+H_2\uparrow+Cl_2\uparrow$，得不到钠，A 错误；B 项，镁的还原性比氢气的还原性强，不能用氢气还原氧化镁制取镁，工业制镁是电解熔融氯化镁：$MgCl_2\xlongequal{电解}Mg+Cl_2\uparrow$，B 错误；C 项，工业上常用用 CO 在高温下还原铁矿石炼铁：$3CO+Fe_2O_3\xlongequal{高温}2Fe+3CO_2$，制得铁，因为炼铁的矿石中含有一定量的二氧化硅，所以石灰石的作用是将二氧化硅等杂质转变为炉渣而除去，C 正确；D 项，因为熔融状态下氯化铝

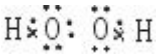
不导电，所以从铝土矿中获得氧化铝再电解熔融的氧化铝来获取金属铝，D 错误。

7．下列表示物质结构的化学用语正确的是(　　)

A．H_2O_2 的电子式：　　B．$NaHCO_3$ 的电离：$NaHCO_3= Na^+ + H^+ + CO_3^{2-}$

C．二氧化硅的分子式：SiO_2　　D．质子数为 8，中子数为 10 的氧原子：$^{18}_{8}O$

【答案】D

【解析】A 项，过氧化氢是共价化合物，氧原子与氧原子之间、氧原子与氢原子之间均以共价键相连接，电子式为，A 错误；B 项，$NaHCO_3$ 在溶液中电离出 Na^+和 HCO_3^-，HCO_3^-不能拆开，电离方程式为：$NaHCO_3=Na^+ + HCO_3^-$，B 错误；C 项，二氧化硅是原子晶体，没有分子式，只有化学式，C 错误；D 项，质子数为 8，中子数为 10 的氧原子的质量数为 8+10=18，核素符号为 $^{18}_{8}O$，D 正确。

8．化学与社会、生产、生活和科技都密切相关。下列有关说法正确的是(　　)

A．“天宫二号”使用的碳纤维，是一种新型有机高分子材料

B．汽车尾气中含有的氮氧化物，是汽油不完全燃烧造成的

C．75%酒精可用于消毒杀死新冠病毒，如果用 90%酒精效果更好

D．用杂草、生活垃圾等有机废弃物在沼气池中发酵产生沼气，是一种清洁能源

【答案】D

【解析】A 项，碳纤维属于碳的单质，是无机非金属材料，不是有机高分子材料，A 错误；B 项，汽油中不含氮，汽车尾气中含有的氮氧化物是空气中的氮气与氧气在放电条件下生成的，B 错误；C 项，75%酒精可用于消毒杀死新冠病毒，乙醇具有挥发性，如果用 90%酒精，过高浓度的酒精会在细菌表面形成一层保护膜，阻止其进入细菌体内，难以将细菌彻底杀死，杀菌效果降低，C 错误；B 项，用杂草、生活垃圾等有机废弃物在沼气池中发酵产生沼气，其燃烧时只生成水和二氧化碳，不产生有害气体，是一种清洁能源，D 正确。

9．下列说法不正确的是(　)

A．HF 比 HCl 稳定性更强，原因是 HF 分子间存在氢键

B．Na 投入到水中，有共价键的断裂与形成

C．CCl_4、N_2 和 SiO_2 晶体中，各原子最外层都达到 8 电子稳定结构

D．$NaHSO_4$ 晶体熔融时，离子键被破坏，共价键不受影响

【答案】A

【解析】A 项，非金属性：F 大于 Cl，HF 的键能较大，所以 HF 比 HCl 稳定性更强，故 A 错误；B 项，Na 投入到水中，反应生成氢氧化钠和氢气，反应过程中有共价键 H-O 键的断裂与 H-H 的形成，故 B 正确；C 项，CCl_4、N_2 和 SiO_2 晶体中，各原子通过形成共用电子对，最外层都达到 8 电子稳定结构，故 C 正确；D 项，$NaHSO_4$ 晶体熔融时，$NaHSO_4=Na^++HSO_4^-$，Na^+与 HSO_4^-间离子键被破坏，HSO_4^-中共价键不受影响，故 D 正确；故选 A。

10．下列有关有机物的说法正确的是(　)

A．人造纤维、合成纤维和光导纤维都是有机高分子化合物

B．“绿蚁新醅酒，红泥小火炉”，“新醅酒”即新酿的酒，在酿酒的过程中，葡萄糖发生了水解反应

C．不同种类的氨基酸能以不同的数目和顺序彼此结合，形成更复杂的多肽化合物

D．鸡蛋清溶液中加入饱和硫酸铵溶液、饱和硫酸铜溶液均会发生盐析而凝聚

【答案】C

【解析】A 项，光导纤维的主要成分是 SiO_2，不是有机高分子化合物，A 错误；B 项，葡萄糖是单糖不能发生水解反应，葡萄糖转化为乙醇和二氧化碳是分解反应，B 错误；C 项，氨基酸之间可以发生脱水缩合，形成多肽物质，C 正确；D 项，鸡蛋清溶液中加入饱和硫酸铵溶液发生了盐析、饱和硫酸铜溶液发生了变性，D 错误。

11．向 $BaCl_2$ 溶液中通入 SO_2 气体，溶液仍然澄清；若将 $BaCl_2$ 溶液分盛在两支试管中，一只试管加稀 HNO_3,另一只加 NaOH 溶液，然后再通入 SO_2 气体，结果两支试管都有白色沉淀产生。由此得出的下列结论中不合理的是(　　)

A．SO_2 是酸性氧化物、SO_2 具有还原性

B．两支试管中的白色沉淀不是同种物质

C．$BaCl_2$既能跟强酸、又能跟强碱反应，具有两性

D．升高 pH 时，SO_2水溶液中SO_3^{2-}浓度增大

【答案】C

【解析】SO_2与水反应生成的H_2SO_3是弱酸，故SO_2通入$BaCl_2$溶液不会生成$BaSO_3$和 HCl。SO_2通入$BaCl_2$和稀硝酸的混合溶液中，SO_2被稀硝酸氧化为SO_4^{2-}，再与$BaCl_2$溶液反应生成$BaSO_4$沉淀；SO_2通入$BaCl_2$和 NaOH 的混合溶液中，SO_2与 NaOH 反应生成Na_2SO_3和水，再与$BaCl_2$溶液反应生成$BaSO_3$沉淀。故 A、B 项正确，C 项错误。H_2SO_3水溶液中存在两步电离，升高 pH 时，促进电离，SO_3^{2-}浓度增大，D 项正确。故选 C。

12．下列实验中，与现象对应的结论一定正确的是(　　)

选项	实验	现象	结论
A	常温下，将CH_4与Cl_2在光照下反应后的混合气体通入石蕊溶液	石蕊溶液先变红后褪色	反应后含氯的气体共有 2 种
B	向 10 mL0.1mol/L NaOH 溶液中 先后加入 1mL 浓度均为 0.1mol/L 的$MgCl_2$和$CuCl_2$溶液	先生成白色沉淀，后生成蓝色沉淀	$Cu(OH)_2$溶解度小于$Mg(OH)_2$
C	加热NH_4HCO_3固体，在试管口放一小片湿润的红色石蕊试纸	石蕊试纸变蓝	NH_4HCO_3溶液显碱性
D	将绿豆大小的金属钠分别加入水和乙醇中	前者剧烈反应	水中羟基氢的活泼性大于乙醇的

【答案】D

【解析】A 项，CH_4与Cl_2在光照下反应产生 HCl，HCl 溶于水得到盐酸，使紫色石蕊试液变为红色，由于其中含有未反应的氯气，氯气溶于水，产生盐酸和次氯酸，次氯酸有强氧化性，将红色物质氧化变为无色，反应过程中产生的有机物CH_3Cl也是气体，因此不能证明反应后含氯的气体共有 2 种，A 错误；B

项，反应中氢氧化钠过量，则一定会产生氢氧化镁和氢氧化铜沉淀，不能比较二者的溶解度相对大小，B 错误；C 项，加热 NH_4HCO_3 固体，在试管口放一小片湿润的红色石蕊试纸，石蕊试纸变蓝，说明 NH_4HCO_3 固体受热分解产生了氨气，C 错误；D 项，将绿豆大小的金属钠分别加入水和乙醇中，前者剧烈反应，是由于水中羟基氢的活泼性大于乙醇，更容易电离产生 H^+，D 正确；故选 D。

13．N_A 代表阿伏加德罗常数的值，下列叙述正确的是(　　)

A．88.0 g $^{14}CO_2$ 与 $^{14}N_2O$ 的混合物中所含中子数为 44 N_A

B．1 mol CH_3COONa 与少量 CH_3COOH 溶于水所得的中性溶液中，CH_3COO^-数目为 N_A

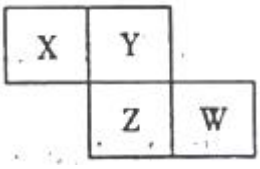
C．17.4 g MnO_2 与 40 mL10 mol/L 浓盐酸反应，转移电子的数目为 0.2 N_A

D．常温下 pH=4 的醋酸溶液中由水电离出的 H^+的数目为 10^{-10} N_A

【答案】B

【解析】A 项，$^{14}CO_2$ 分子中含有 24 个中子，88.0 g $^{14}CO_2$ 的物质的量为 88.0 g ÷46 g/mol=1.91　mol，所以其中含有的中子数目为 1.91×24N_A=45.9N_A；$^{14}N_2O$ 的分子中含有 22 个中子，88.0 g $^{14}N_2O$ 的物质的量等于 2 mol，所以其中含有的中子数目为 44 N_A，所以 88.0 g $^{14}CO_2$ 与 $^{14}N_2O$ 的混合物中所含中子数大于 44 N_A，A 错误；B 项，在该中性溶液中 $n(CH_3COO^-)=n(Na^+)$，由于 CH_3COONa 的物质的量是 1 mol，所以该溶液中 CH_3COO^-数目为 N_A，B 正确；C 项，17.4 g MnO_2 的物质的量 $n(MnO_2)$=17.4 g÷87 g/mol=0.2 mol，n(HCl)=10 mol/L×0.04 L=0.4 mol，根据方程式中物质反应关系 MnO_2 过量，应该以 HCl 为标准计算，但随着反应的进行，盐酸溶液浓度变小，所以 0.4 mol HCl 不能完全反应，所以反应过程中转移电子的物质的量小于 0.2N_A，C 错误；D 项，只有离子浓度，缺少溶液的体积，不能计算微粒的数目，D 错误；故选 B。

14．下图是从元素周期表中截取的一部分，已知 X、Y、Z、W 为四种短周期主族元素，下列说法正确的是(　　)



A．四种元素的原子有可能均能与氢原子形成 18 电子分子

B．Z 元素可能为金属

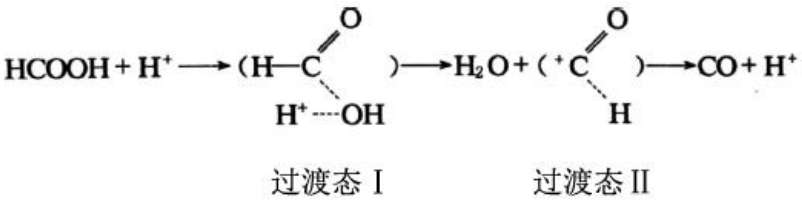
C．Z 的原子半径不一定比 Y 的原子半径大

D．W 的原子序数不可能是 X 的原子序数的 3 倍

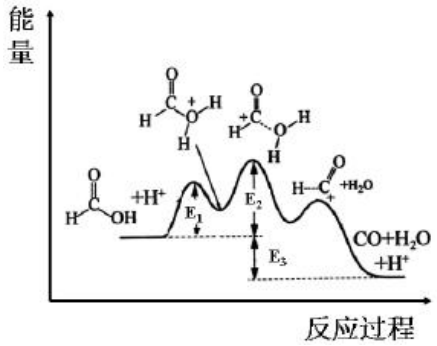
【答案】A

【解析】X、Y、Z、W 是四种短周期主族元素，根据元素在周期表中的相对位置知,X、Y、Z、W 属于第三主族以后的元素，且 X 和 Y 位于第二周期、Z 和 W 位于第三周期，如果 W 是 Cl 元素，则 X、Y、Z 分别是 N、O、S 元素； 如果 W 是 S 元素，则 X、Y、Z 分别是 C、N、P 元素； 如果 W 是 P 元素，则 X、Y、Z 分别是 B、C、Si 元素；A 项，若 X 、 Y 、 Z 、 W 分别是 N 、 O 、 S 、 Cl 元素 , 那么它们与 H 原子形成 18 电子的分子分别是 N_2H_4 、 H_2O_2 、 H_2S 、 HCl ，A 正确；B 项，Z 可能是 S 、 P 、 Si 元素，所以 Z 不可能为金属元素，B 错误；C 项，Z 位于第三周期,Y 位于第二周期,所以 Z 的原子半径一定比 Y 的原子半径大，C 错误；D 项，如果 W 是 P 、 X 是 B 元素，则 W 原子序数是 X 的 3 倍， D 错误。

15．已知甲酸的分解反应：HCOOH⇌ CO＋H_2O，△H。在 H^+催化作用下反应历程为：



根据过渡态理论，其反应过程中的能量变化如图所示，E_1、E_2、E_3 均为大于 0。



下列说法不正确的是(　　)

A．E_2 为正反应的最高活化能

B．该反应为放热反应，△H＝E_3

C．图像中第一个峰(过渡态)对应的物质结构为过渡态 I

D．使用催化剂后，正逆反应速率同等程度改变，平衡不移动

【答案】B

【解析】A 项，从图像可看出，E_2 为正反应的最高活化能，A 正确；B 项，从图像可看出，反应物的总能量大于生成物的总能量，该反应为放热反应，$\triangle H=-E_3$，B 错误；C 项，从图像中第一个峰(过渡态)对应的物质结构为过渡态 I，C 正确；D 项，使用催化剂后，正逆反应速率同等程度改变，平衡不移动，D 正确；故选 B。

16．下列说法正确的是(　　)

A．常温下 pH=2 的 HA 溶液与 pH=12 的 BOH 等体积混合，溶液 pH＞7，则 BOH 为强碱

B．在相同温度下，pH 相等的氨水和 NaOH 溶液，$n(OH^-)$相等

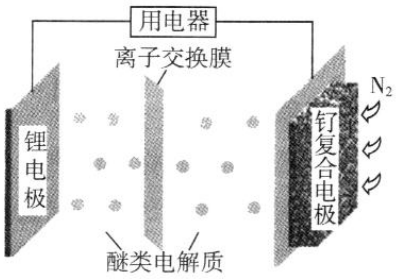
C．稀释 1mol·L^{-1} 的 HCl 溶液，溶液中的离子浓度均下降

D．常温下 pH=2 的 CH_3COOH 溶液和 pH=2 的 H_2SO_4 溶液，$c(CH_3COO^-)=2c(SO_4^{2-})$

【答案】D

【解析】A 项，常温下，pH=2 的 HA 溶液中氢离子浓度为 10^{-2}mol/L，pH=12 的 BOH 溶液中氢氧根离子浓度为 10^{-2}mol/L，二者等体积混合后溶液的 pH＞7，溶液显碱性，说明碱的浓度大于酸的浓度，碱一定是弱碱，但酸不能确定强弱，生成的盐可能是弱酸弱碱盐或强酸弱碱盐，故 A 错误；B 项，没有告诉两溶液的体积，则无法计算 $n(OH^-)$，故 B 错误；C 项，稀释 1mol·L^{-1} 的 HCl 溶液，稀释过程中氢离子浓度和氯离子浓度均减小，而水的离子积不变，则溶液中氢氧根离子浓度增大，故 C 错误；D 项，两溶液中均存在电荷守恒，分别为 $c(CH_3COO^-)+c(OH^-)=c(H^+)$，$2c(SO_4^{2-})+c(OH^-)=c(H^+)$，又两溶液中的 pH 相同，即 $c(OH^-)$和 $c(H^+)$均相同，则 $c(CH_3COO^-)=2c(SO_4^{2-})$，故 D 正确；故选 D。

17．我国科学家发明了一种“可固氮”的锂-氮二次电池，将可传递 Li^+的醚类作电解质，电池的总反应为 $6Li+N_2 \underset{\text{脱氮}}{\overset{\text{固氮}}{\rightleftharpoons}} 2Li_3N$。下列说法正确的是(　　)



A．固氮时，锂电极发生还原反应

B．脱氮时，钌复合电极的电极反应：$2Li_3N-6e^-=6Li^++N_2\uparrow$

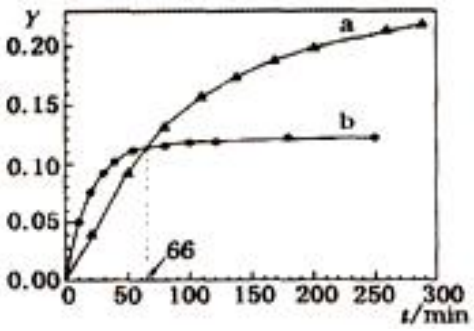
C．固氮时，外电路中电子由钌复合电极流向锂电极

D．脱氮时，Li^+向钌复合电极迁移

【答案】B

【解析】据总反应可知：放电时锂失电子作负极，负极上电极反应式为 $6Li-6e^-=6Li^+$，Li^+移向正极，氮气在正极得电子发生还原反应，电极反应式为 $6Li^++N_2+6e^-=2Li_3N$，充电是放电的逆过程。固氮时，锂电极失电子发生氧化反应，A 项错误；脱氮时，钌复合电极的电极反应为正极反应的逆反应：$2Li_3N-6e^-=6Li^++N_2\uparrow$，B 项正确；固氮时，外电路中电子由锂电极流向钌复合电极，C 项错误；脱氮时，Li^+向锂电极迁移，D 项错误。

18．已知反应：2A(l) $\overset{\text{催化剂}}{\rightleftharpoons}$ B(l) △H=-QkJ/mol，取等量 A 分别在 0℃和 20 ℃下反应，测得其转化率 Y 随时间 t 变化的关系曲线(Y-t)如图所示。下列说法正确的是（　　）



A．a 代表 20℃下 A 的 Y-t 曲线

B．反应到 66min 时，0℃和 20℃下反应放出的热量相等

C．0℃和 20℃下达到平衡时，反应都放出 QkJ 热量

D．反应都达到平衡后，正反应速率 a＞b

【答案】B

【解析】温度越高，化学反应速率越快，反应就先达到平衡，即曲线先出现拐点，故 b 代表 20℃下 A 的 Y-t 曲线，A 项错误；反应到 66min 时，0℃和 20℃下的转化率相同，因二者的起始量相同，故此时放出的热量相等，B 项正确；$2A(l) \xrightleftharpoons{催化剂} B(l)$ △H=-QkJ/mol 表示 2molA 完全反应放出 QkJ 热量，因无法知道具体有多少 A 物质已经反应，故放出热量也无法计算，C 项错误；b 是代表 20℃下的 Y-t 曲线，a 是代表 0℃下的 Y-t 曲线，升高温度，化学反应速率加快，故反应都达到平衡后，正反应速率 a< b，D 项错误。

19．已知：$CO_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)+H_2O(g)$ $\Delta H = -49.0\ kJ\cdot mol^{-1}$。向 3 个恒容的密闭容器中分别投入物质的量比为 3∶4 的 CO_2 和 H_2，H_2 的物质的量(mol)随时间(min)变化如下表(T 表示温度)，下列说法正确的是(　　)

时间 / $n(H_2)$ 分组	0	1	2	3	4	6	8	10
I (2L、T_1)	8.0	6.0	4.0	3.0	2.3	2.1	2.0	2.0
II (4L、T_2)	8.0	4.5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
III (4L、T_3)	20.0	3.0	1.8	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0

A．在第 I 组在 0~8 min 内 CO_2 的平均反应速率为 2 $mol\cdot L^{-1}\cdot min^{-1}$，且放出 98 kJ 热量

B．第 I 组第 10 min 后，恒温，再充入 1 mol $CO_2(g)$和 3 mol $H_2O(g)$，则 $v_{正}<v_{逆}$

C．3 min 时，保持 T_2，若对第 II 组加压使体积缩小 2 L，重新达平衡后各组分浓度与第 I 组相同

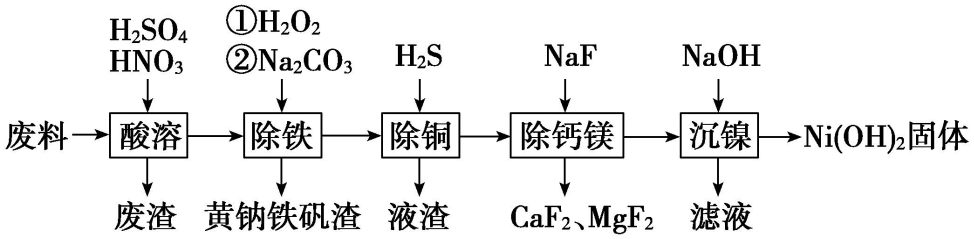
D．对比第 I 和第 III 组，在 0~4 min 内，能说明 H_2 的平均反应速率随温度升高而增大

【答案】B

【解析】A 项，根据表格数据可知：在第 I 组在 0~8 min 内 H_2 的物质的量改变 6.0 mol，则 CO_2 的物质的量变化 2.0 mol，CO_2 平均反应速率 $v(CO_2)=\dfrac{\frac{2mol}{2L}}{8min}$=0.125 $mol\cdot L^{-1}\cdot min^{-1}$，A 错误；B 项，第 I 组第 10 min 后，恒温，再充入 1 mol $CO_2(g)$和 3 mol $H_2O(g)$，由于生成物 $H_2O(g)$浓度增大的多于反应物 $CO_2(g)$浓度的增

大，则反应速率 $v_{正}<v_{逆}$，B 正确；C 项，由于该反应的正反应是气体体积减小的反应，增大压强，化学平衡正向移动，3 min 时，保持 T_2，若对第 II 组加压使体积缩小 2 L，体系的压强增大，尽管物质的量及容器的容积与第 I 组相同，但由于温度 T_1、T_2 温度不同，所以最终重新达平衡后各组分浓度与第 I 组不相同，C 错误；D 项，第 I 和第 III 组的物质浓度与反应温度都不相同，因此不能说明 H_2 的平均反应速率随温度升高而增大，D 错误；故选 B。

20．一种废料的主要成分是铁镍合金，还含有铜、钙、镁、硅的氧化物。由该废料制备纯度较高的氢氧化镍(已知常温下 $K_{sp}[Ni(OH)_2]=2.0\times10^{-15}$)，工艺流程如下。下列叙述错误的是(　　)



A．废渣的主要成分为二氧化硅

B．黄钠铁矾渣中铁元素为＋3 价

C．除钙镁过程中，为了提高钙镁的去除率，氟化钠实际用量应该越多越好

D．“沉镍”过程中为了将镍沉淀完全，需调节溶液 pH>9

【答案】C

【解析】A 项，分析题意，酸溶后过滤所得滤渣的主要成分为二氧化硅，故 A 正确；B 项，双氧水具有强氧化性，加入双氧水将 Fe^{2+}全部氧化为 Fe^{3+}，所以黄钠铁矾渣中铁元素为＋3 价，故 B 正确；C 项，根据流程图可知除铜后的滤液应显酸性，若 NaF 的用量过大，会生成剧毒物质 HF，污染环境，危害工人的身体健康，而且还会浪费原料、增加成本，故氟化钠的用量不是越多越好，C 错误；D 项，$K_{sp}[Ni(OH)_2]=c(Ni^{2+})\cdot c^2(OH^-)=1.0\times10^{-5}\times c^2(OH^-)=2.0\times10^{-15}$，则 $c(OH^-)=\sqrt{2}\times10^{-5}\ mol\cdot L^{-1}$，$c(H^+)=\frac{\sqrt{2}}{2}\times10^{-9}\ mol\cdot L^{-1}$，则“沉镍”过程中为了将镍沉淀完全，需调节溶液 pH>9，故 D 正确。

二、非选择题(本题包括 4 小题，共 50 分)

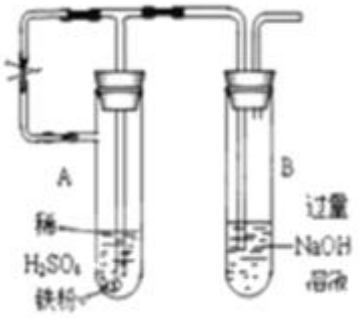
19．(14 分)金属及其化合物在人类生活、生产中发挥着重要的作用。

(1)下列物质中不属于合金的是_____。

A．钢　　B．青铜　　C．黄铜　　D．水银

(2)在钠、铝、铁三种金属元素中，所形成的氧化物中适宜做耐火材料的是_____，向盛有硫酸铝溶液的试管中滴加足量氨水，反应的离子方程式是_____。

(3)乙同学为了获得持久白色的 $Fe(OH)_2$ 沉淀，准备用右图所示装置，用不含 O_2 的蒸馏水配制的 NaOH 溶液与新制的 $FeSO_4$ 溶液反应。获得不含 O_2 的蒸馏水的方法是_____。反应开始时，打开止水夹；一段时间后，关闭止水夹，在试管_____(填“A”或“B”) 中观察到白色的 $Fe(OH)_2$。



(4)向盛有氯化铁、氯化亚铁、氯化铜混合溶液的烧杯中加入铁粉和铜粉，反应结束后，下列结果不可能出现的是_____。

A．有铜无铁　　B．有铁无铜　　C．铁、铜都有　　D．铁、铜都无

(5)电子工业常用 30%的 $FeCl_3$ 溶液腐蚀敷在绝缘板上的铜箔，制造印刷电路板。请写出 $FeCl_3$ 溶液与铜反应的离子方程式：_____；

(6)某研究性学习小组内测定 $FeCl_3$ 腐蚀铜后所得溶液的组成，进行了如下实验：①取少量待测溶液，滴入 KSCN 溶液呈红色，该现象说明该溶液中含有的离子是_____；②验证该溶液中含有 Fe^{2+}，正确的实验方法是_____；

A．取适量溶液，滴入酸性高锰酸钾溶液，若褪色，证明含有 Fe^{2+}

B．取适量溶液，滴入氯水，再滴入 KSCN 溶液，若显血红色，证明原溶液中含有 Fe^{2+}

C．观察溶液是否呈浅绿色

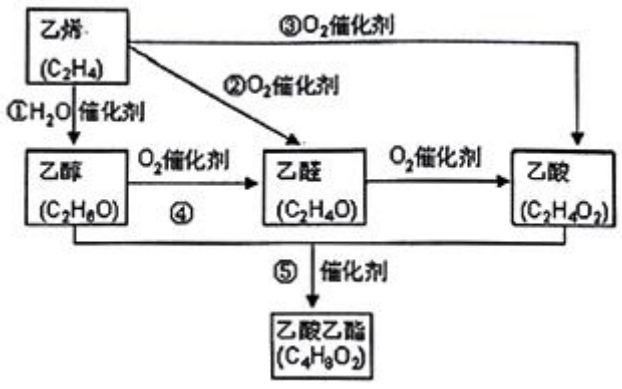
【答案】(1)D(1 分)　　(2)Al_2O_3(1 分)　$Al^{3+}+3NH_3\cdot H_2O=3NH_4^{+}+Al(OH)_3\downarrow$(2 分)

(3)加热煮沸(1 分)　B(2 分)

(4)B(2 分)　(5)$2Fe^{3+}+Cu=Cu^{2+}+2Fe^{2+}$(1 分)　(6)$Fe^{3+}$(1 分)　A(3 分)

【解析】(1)A 项，钢是铁与碳元素的合金，A 错误；B 项，青铜是铜和锡的合金，B 错误；C 项，黄铜是铜和锌的合金，C 错误；D 项，水银为汞单质，不是混合物，不属于合金，D 正确；故选 D；(2)适合作耐火材料的氧化物必须具有高熔点，氧化铝的熔点较高，所以氧化铝可以作耐火材料；铝离子和氨水反应生成氢氧化铝沉淀和铵根，离子反应方程式为 $Al^{3+}+3NH_3\cdot H_2O=3NH_4^{+}+Al(OH)_3\downarrow$；(3)获得不含 O_2 的蒸馏水的方法是煮沸，简单易操作；反应开始时，要打开止水夹，利用铁粉和稀硫酸反应产生的氢气排出试管 A、B 中的空气，使整个装置不含氧气。在对 B 试管的出气管排出的氢气验纯之后，关闭止水夹，由于产生的氢气无法排出，试管 A 中的压强将增大，最终将 A 试管中生成的 $FeSO_4$ 溶液压入 NaOH 溶液中，故 $Fe(OH)_2$ 在 B 试管生成；(4)A 项，加入铁和铜的混合物，铁首先与氯化铁反应，可能铁全部反应而铜有剩余，A 正确；B 项，加入铁和铜的混合物，铁首先与氯化铁反应，铜后参加反应，不会出现有铁无铜的情形，B 错误；C 项，若氯化铁的量少，加入的铁粉和铜粉可能剩余，C 正确；D 项，若氯化铁的量多，加入的铁粉和铜粉全部参加反应，不会有剩余，D 正确；故选 B。(5)氯化铁与铜反应生成氯化亚铁和氯化铜，反应的离子方程式为 $2Fe^{3+}+Cu=Cu^{2+}+2Fe^{2+}$；(6)①取少量待测溶液，滴入 KSCN 溶液呈红色，该现象说明该溶液中含有的离子是 Fe^{3+}；②A 项，由于亚铁离子具有还原性，因此取适量溶液，滴入酸性高锰酸钾溶液，若褪色，证明含有 Fe^{2+}，A 正确；B 项，取适量溶液，滴入氯水，再滴入 KSCN 溶液，若显血红色，不能证明原溶液中含有 Fe^{2+}，因为原溶液中可能含有铁离子，B 错误；C 项，观察溶液是否呈浅绿色，不能确定是否含亚铁离子，C 错误，故选 A。

20．(13 分)乙烯产量是衡量一个国家石油化工水平的主要标志。下图是由乙烯合成乙酸乙酯可能的合成路线：



请回答下列问题：

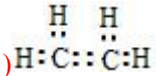
(1)乙烯的电子式为 _____。

(2)反应①的化学方程式为_____ ，其反应类型为_____。

(3) 某同学完成反应④操作如下:先将螺旋状铜丝放入无水酒精中，通入空气并加热，没有观察到无色、刺激性气味气体生成，其原因是_____。

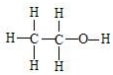
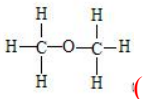
(4)乙醇的结构式为_____，其同分异构体的结构式为_____；若实验证明乙醇分子有一个特殊氢原子的反应的化学方程式为 _____。

(5)写出 $C_4H_8O_2$ 属于竣酸类的同分异构体的结构简式_____。$C_4H_8O_2$ 是一种由甲酸形成的酯，则其与氢氧化钠溶液反应的化学方程式为_____。

【答案】(1) (1 分)

(2)$CH_2=CH_2+H_2O \xrightarrow{\text{催化剂}} CH_3CH_2OH$(2 分)　　加成反应(1 分)

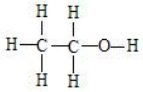
(3)没有将铜丝先在空气中加热至红热，达不到反应温度(2 分)

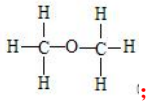
(4) (1 分)　 (1 分)

$2CH_3CH_2OH+2Na \rightarrow 2CH_3CH_2ONa+H_2\uparrow$(1 分)

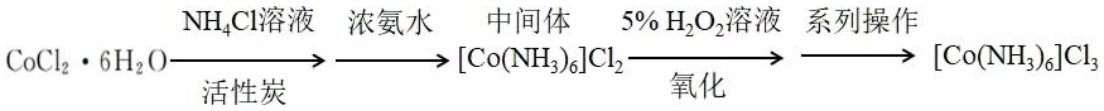
(5)$CH_3CH_2CH_2COOH$、$(CH_3)_2CHCOOH$ (2 分)

$HCOOCH_2CH_2CH_3+NaOH \rightarrow HCOONa+CH_3CH_2CH_2OH$(2 分)

【解析】 (1)乙烯结构简式是 $CH_2=CH_2$，电子式是；(2)乙烯与水发生加成反应生成乙醇，方程式为 $CH_2=CH_2+H_2O \xrightarrow{\text{催化剂}} CH_3CH_2OH$；(3)乙醇的催化氧化需要温度较高，先将螺旋状铜丝放入无水酒精中，通入空气并加热，没有观察到无色、刺激性气味气体生成，其原因是没有将铜丝先在空气中加热至红热，达不到反应温度；(4)乙醇分子式为 C_2H_6O，含有羟基，结构式为；其同分异

构体是甲醚，结构式为 ；乙醇与钠反应放出氢气的方程式是 $2CH_3CH_2OH + 2Na \rightarrow 2CH_3CH_2ONa + H_2\uparrow$；(5) $C_4H_8O_2$ 属于竣酸类的同分异构体含有羧基，可能的结构简式有 $CH_3CH_2CH_2COOH$、$(CH_3)_2CHCOOH$；$C_4H_8O_2$ 是一种由甲酸形成的酯，该酯的结构简式为 $HCOOCH_2CH_2CH_3$ 或 $HCOOCH(CH_3)_2$，与氢氧化钠溶液反应生成金属钠和丙醇，方程式为 $HCOOCH_2CH_2CH_3 + NaOH \rightarrow HCOONa + CH_3CH_2CH_2OH$。

21．(10 分)三氯化六氨合钴(III)($[Co(NH_3)_6]Cl_3$ 是合成其他含钴配合物的重要原料。在活性炭的催化作用下，通过氧化二氯化六氨合钴(II)得到三氯化六氨合钴(III)制备流程如下：



资料：

①钴离子常见价态有+2(II)价，+3(III)价，Co(II)离子能在水溶液中稳定存在，但 Co(III)离子不能稳定存在，只能以固态或络合物形式(如$[Co(NH_3)_6]^{3+}$)稳定存在溶液中。

② Co^{2+}在 pH=9.4 时完全沉淀为 $Co(OH)_2$

(1) 实验中需要将 $CoCl_2·6H_2O$ 晶体研细，其目的是：_____。

(2)在加入浓氨水前先加入大量 NH_4Cl 溶液，请结合平衡原理解释原因_____。

(3)在“氧化”过程中需水浴控温在 50～60℃，温度不能过高，原因是_____。

(4)写出“氧化”过程中反应的离子方程式_____。

(5)为测定产品中钴的含量，进行下列实验：

①称取样品 4.000 g 于烧瓶中，加水溶解，加入足量的 NaOH 溶液，加热至沸 15～20 min，将 $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ 完全转化为 $Co(OH)_3$，冷却后加入足量 KI 固体和 HCl 溶液，充分反应一段时间后，将烧瓶中的溶液全部转移至 250.00 mL 容量瓶中，加水定容，取其中 25.00 mL 试样加入到锥形瓶中；

②用 0.100 0 $mol·L^{-1}$ $Na_2S_2O_3$ 标准溶液滴定，溶液变为浅黄色后，加入淀粉溶液作指示剂继续滴定至终点，重复 2 次实验，测得消耗 $Na_2S_2O_3$ 溶液的平均体积为 15.00 mL。(已知：$2Co^{3+}+2I^-=2Co^{2+}+I_2$，$I_2+2S_2O_3^{2-}=2I^-+S_4O_6^{2-}$).通过计算确定该产品中钴的含量_____。

【答案】(1)增大晶体的表面积，加快反应的速度(2 分)

(2)NH_4Cl 溶于水电离出的 NH_4^+，增大溶液中 $c(NH_4^+)$，使 $NH_3\cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ 电离平衡逆移降低 $c(OH^-)$，防止加氨水时溶液中 $c(OH^-)$过大使钴(II)离子沉淀(2 分)

(3)温度过高会导致 H_2O_2 大量分解，降低产率(2 分)

(4)$2Co(NH_3)_6^{2+} + H_2O_2 = 2Co(NH_3)_6^{3+} + 2OH^-$(2 分)　(5)22.125%(2 分)

【解析】(1)实验中需要将 $CoCl_2\cdot 6H_2O$ 晶体研细，其目的是增大晶体的表面积，加快反应的速度；(2)根据题中信息 Co^{2+}在 pH=9.4 时完全沉淀为 $Co(OH)_2$，因此在加入浓氨水前先加入大量 NH_4Cl 溶液，主要是 $NH_3\cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$，能电离出 OH^-，易和 Co^{2+}反应生成 $Co(OH)_2$，NH_4Cl 溶于水电离出的 NH_4^+，增大溶液中 $c(NH_4^+)$，使电离平衡逆向移动，降低 $c(OH^-)$浓度，防止加氨水时溶液中 $c(OH^-)$过大使钴(II)离子沉淀；(3)H_2O_2 在较高温度下会导致大量分解，氧化效果降低，从而降低产率，因此在“氧化”过程中需水浴控温在 50～60℃，温度不能过高；(4)“氧化”过程中 $Co(NH_3)_6^{2+}$ 与 H_2O_2 反应生成 $Co(NH_3)_6^{3+}$ 和 OH^-，其离子方程式 $2Co(NH_3)_6^{2+} + H_2O_2 = 2Co(NH_3)_6^{3+} + 2OH^-$；(5)根据方程式可得关系式 $Co^{3+} \sim S_2O_3^{2-}$，$n(Co^{3+}) = n(S_2O_3^{2-}) = 0.100\ 0\ mol\cdot L^{-1}\times 0.015\ mL\times 10 = 0.015mol$，$\omega = \dfrac{0.015mol\times 59g\cdot mol^{-1}}{4.000\ g}\times 100\% = 22.125\%$。

22．(13 分)利用天然气制取合成气，然后用合成气合成多种有机物是目前部分有机物的重要来源。

I．甲烷制取合成气时，在同一容器中同时发生的主要反应是:

反应①: $CH_4(g)+H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g)+3H_2(g)$ $\triangle H = +206.3\ kJ\ mol^{-1}$

反应②: $CH_4(g)+2O_2(g) \rightleftharpoons CO_2(g)+2H_2O(g)$ $\triangle H = -802.6\ kJmol^{-1}$

(1)下列有关合成气制取的说法中正确的是_____。

A．升温时反应①的正反应速率增大，逆反应速率减小，平衡正向移动

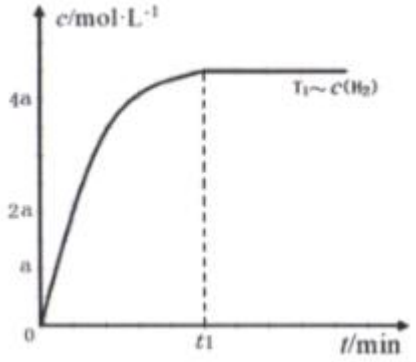
B．反应②因为反应物和生成物的计量数相等，所以$\triangle S=0$

C．反应②放出的热可以提供反应①所需的热量

D．在恒温恒容容器中，气体密度保持不变时，反应达到化学平衡状态

(2)在制取合成气的初始阶段，反应②的反应速率大于反应①的反应速率，请用碰撞理论解释原因_____。

(3)在某密闭容器中加入一定量的 CH_4、H_2O，在温度为 T_1 时发生反应①，t_1 时达到化学平衡状态，氢气浓度[$c(H_2)$]随时间(t)的变化如图。控制其它条件不变，在温度为 T_2 时($T_2<T_1$)发生反应，在图中画出 c(CO)变化曲线_____。



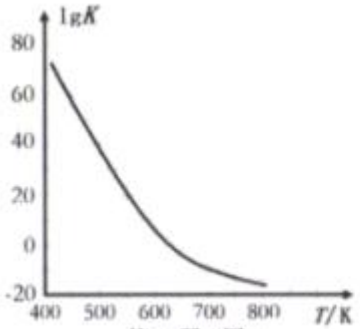
II．合成已烷时发生的反应是：

主反应:反应③$6CO(g)+13H_2(g) \rightleftharpoons C_6H_{14}(g)+6H_2O(g)$　$\triangle H$

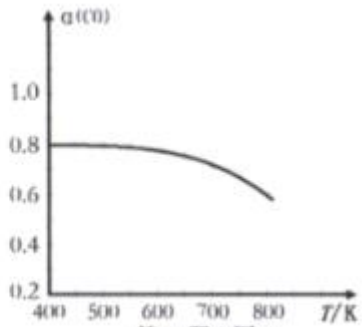
副反应:反应④$CO(g)+ H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g)+H_2(g)$

反应⑤$2CO(g) \rightleftharpoons CO_2(g)+C(s)$

反应③的平衡常数的对数(lgK)随温度(T/K)的变化如图 1，在固定的氢碳比[$m(H_2)/m(CO)$]条件下 CO 的平衡转化率[a(CO)]随温度变化的曲线如图 2.



第29题II图1



第29题II图2

请回答：

(1)反应③的$\triangle H$_____0 (填“>”“="或“<")

(2) 600K 前随温度升高反应③的平衡转化率几乎不变，结合图 1 说明原因(副反应影响可忽略)_____。

(3)工业生产需要选择适合的条件提高综合效益，下列对工业合成已烷的说法中正确的是(_____)

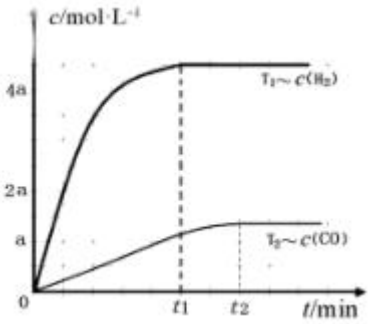
A．减少体系中的水蒸气，有利于提高生产效益

B．在体系中加入并保持一定量的二氧化碳有利于减少副反应的发生

C．在体系中加入并保持一定量的碳有利于工业合成已烷

D．工业生产中，选择的压强越高越有利于提高综合效益

【答案】I．(1)C(2 分)　　(2)反应②的活化能较反应①的小，单位体积内活化分子百分数较大，有效碰撞次数较多，反应速率较快(2 分)

(3)

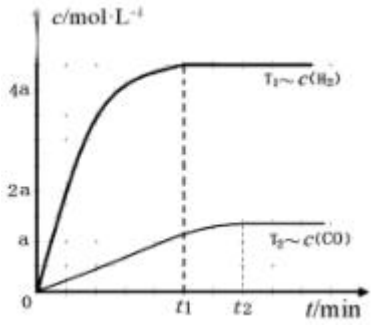
(2 分)

II．(1)＜(2 分)

(2)反应③的平衡常数 K 在 600K 前虽然随温度升高下降，但仍然很大，平衡转化率降低很小(2 分)

(3)AB(3 分)

【解析】I．(1) A 项，升温时反应①的正反应速率增大，逆反应速率也增大，正反应方向为吸热的反应，故温度升高，平衡正向移动，故 A 错误；B 项，反应②因为反应物和生成物都是气体，气体的混乱度没有发生变化，所以△S=0，故 B 错误；C 项，反应②和反应①在同一体系中，反应②放出的热可以提供反应①所需的热量，故 C 正确；D 项，在恒温恒容容器中，气体密度始终不变，故不能判断反应达到化学平衡状态，故 D 错误；故选 C。(2)在制取合成气的初始阶段，反应②的活化能较反应①的小，单位体积内活化分子百分数较大，有效碰撞次数较多，反应速率较快，反应②的反应速率大于反应①的反应速率；(3) 图中可以看出反应①在 t_1 时刻达到化学平衡，根据反应 $CH_4(g)+H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g)+3H_2(g)$ △H =+206.3 kJ mol^{-1}，可知，CO 和 H_2 的浓度的变化量之比为 1:3，H_2 和 CO 都是生成物，起始浓度都是 0，H_2 的平衡浓度为 4.5a，T_2 时 CO 的平衡浓度为 1.5a，则 T_2＜T_1 时，温度降低时，达到平衡时的时间延长，平衡逆向移动，T_2 时 CO

的平衡浓度小于 1.5a， c(CO)变化曲线为：

。

II．(1)lgK 随温度的升高而降低，K 值越大，平衡正反应方向进行的程度越大，在固定的氢碳比[m(H_2)/m(CO)]条件下 CO 的平衡转化率[a(CO)]随温度的升高而降低，说明温度升高，平衡逆向移动，逆反应方向为吸热反应，反应③的△H＜0；(2) 600K 前随温度升高反应③的平衡转化率几乎不变，根据图 1，反应③的平衡常数 K 在 600K 前虽然随温度升高下降，但仍然很大，平衡转化率降低很小；(3) 根据反应，主反应:反应③6CO(g)+13H_2(g) $\rightleftharpoons$ C_6H_{14}(g)+6H_2O(g) △H；副反应:反应④CO(g)+ H_2O(g) $\rightleftharpoons$ CO_2(g)+H_2(g)；A 项，减少体系中的水蒸气，平衡正向移动，有利于提高生产效益，故 A 正确；B 项，在体系中加入并保持一定量的二氧化碳，会使副反应的生成物浓度增大，使平衡逆向移动，有利于减少副反应的发生，故 B 正确；C 项，碳是固体，在体系中加入并保持一定量的碳对平衡没有影响，故 C 错误；D 项，工业生产中，本反应正反应方向是体积减小的反应，压强越高，越有利于提高产率，选择的压强越高，对设备的要求较高，增加了成本，不一定提高综合效益，故 D 错误；故选 AB。