

绝密★启用前

高二化学试卷

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦干净后, 再选涂其他答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上, 写在本试卷上无效。
3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。
4. 命题范围: 高中化学 选择性必修一第一章到第三章第二节。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Mg 24 S 32 Cl 35.5

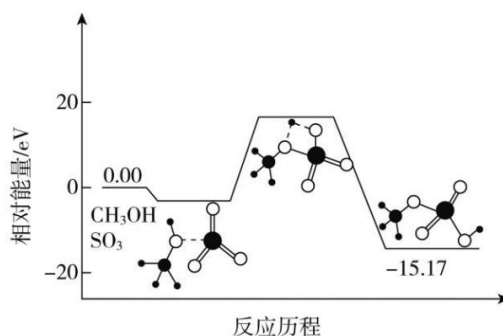
一、选择题: 本题共 14 小题, 每小题 3 分, 共 42 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项符合题目要求。

1. 下列化学实验过程涉及吸热反应的是

- A. 稀 H_2SO_4 与稀 NaOH 溶液在烧杯中混合
- B. 向装有稀盐酸的试管中放入打磨过的铁片
- C. Al 和 V_2O_5 为基本原料进行铝热反应
- D. 将 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体与 NH_4Cl 晶体一起放入烧杯中搅拌

2. 我国科学家利用计算机模拟技术研究 CH_3OH 和 SO_3 的催化反应历程, 如图所示。下列说法错误的是

- A. 该反应的焓变 $\Delta H < 0$
- B. 参加反应的反应物总键能小于生成物总键能
- C. 催化效果更好的催化剂, 可降低该反应的焓变
- D. 该反应过程中有 $\text{O}-\text{H}$ 键的断裂与形成



3. 已知:

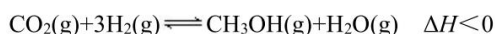
- ① $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +241.8 \text{ kJ/mol}$
- ② $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = -110.5 \text{ kJ/mol}$
- ③ $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -393.5 \text{ kJ/mol}$

下列说法错误的是

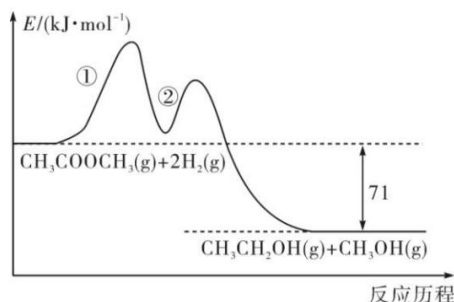
- A. 上述反应属于吸热反应的是①
 - B. 表示 C 的燃烧热的热化学方程式是③
 - C. 10g H_2 完全燃烧生成水蒸气, 放热 2418 kJ
 - D. CO 燃烧的热化学方程式为 $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -283 \text{ kJ/mol}$
4. 下列说法正确的是

- A. 对于有气体参加的反应, 通过压缩体积来增大压强, 单位体积内的活化分子数增多

- B. 中和反应热的测定实验中，把稀 HCl 换成 CH₃COOH 溶液，测得中和反应热的数值会偏大
 C. 用铁片与稀 H₂SO₄ 反应制 H₂ 时，若改用 98% 的浓 H₂SO₄，可以增大产生 H₂ 的速率
 D. SO₂ 的催化氧化是放热反应，所以升高温度，正反应速率增大，逆反应速率减小
5. “碳储科学”主要研究方向涉及 CO₂ 的捕获、转化等领域。高浓度的 K₂CO₃ 溶液可作为 CO₂ 的捕获剂，为了更好地捕获 CO₂，控制压强合理的是
 A. 常压 B. 高于常压 C. 低于常压 D. 无法确定
6. 甲醇是重要的化工原料，CO₂ 和 H₂ 反应合成 CH₃OH 的反应如下：



- 下列措施有利于提高 CO₂ 的平衡转化率的是
 A. 使用催化剂 B. 升高温度 C. 增大压强 D. 增大 CO₂ 和 H₂ 的初始投料比
7. 羰基硫 (COS) 是一种粮食熏蒸剂，可以防止虫害，在刚性容器中，8mol CO 和一定量 H₂S 发生如下反应：
 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COS}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ，平衡时 CO 的物质的量为 5 mol，已知化学平衡常数为 0.08。下列说法正确的是
 A. 平衡时通入 H₂S，正反应速率逐渐增大
 B. 升高温度，CO 浓度增大，说明该反应是吸热反应
 C. 平衡时 CO 的转化率为 62.5%
 D. 反应开始时，H₂S 的物质的量为 25.5 mol
8. 纳米花状催化剂 Cu/ZnO 可用于催化乙酸甲酯加氢制备乙醇，反应历程如图所示，总反应经历如下两步：



- 下列说法正确的是
 A. $\Delta H_2 = -57.4 \text{ kJ/mol}$
 B. 反应①决定总反应的速率
 C. 升高温度，反应①、②的平衡均正向移动
 D. 对于反应①，分离出 CH₃OH 时，该反应的正反应增大，逆反应速率减小
9. 在常温下，下列离子组可能大量共存的是
 A. 能使酚酞变红的溶液中：K⁺、S²⁻、CO₃²⁻

- B. pH=2 的溶液中: Fe^{2+} 、 Na^+ 、 NO_3^-
 C. 0.2 mol/L 的 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中: NO_3^- 、 Na^+ 、 SCN^-
 D. 由水电离的 H^+ 浓度为 10^{-12} mol/L 的溶液中: NH_4^+ 、 K^+ 、 HCO_3^-

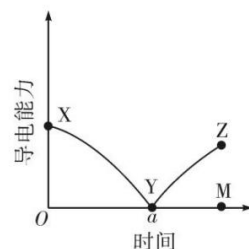
10. 下列说法正确的是

- A. 若盐酸中溶质的物质的量浓度是醋酸溶液的 2 倍, 则盐酸中的 $c(\text{H}^+)$ 也是醋酸溶液的 2 倍
 B. 中和等体积、等物质的量浓度的盐酸和醋酸, 中和盐酸需要的 NaOH 的物质的量多
 C. 向醋酸溶液中加入等物质的量浓度的盐酸, 醋酸的电离平衡逆向移动, 电离常数减小
 D. 常温下, 0.05 mol/L 硫酸溶液中, 由水电离的 $c(\text{H}^+)$ 为 10^{-13} mol/L

11. 向一定体积的 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液中匀速逐滴加入稀 H_2SO_4 , 并测得混合溶液的导电能力随时间的变化曲线如图。

下列说法正确的是

- A. 图像 XY 段的离子方程式为 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$
 B. 图像 YZ 段溶液的导电能力逐渐增强, 说明 H_2SO_4 是强电解质
 C. a 点时刻, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液和稀 H_2SO_4 溶液刚好完全反应, 溶液呈中性
 D. 若把稀 H_2SO_4 换成等浓度的 NaHSO_4 溶液, M 点可能是图线的最低点



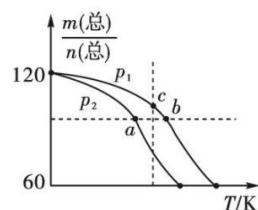
12. 常温下, 根据下列实验及现象可以推出相应结论的是

选项	实验及现象	结论
A	等量的柠檬酸钠分别加入等体积的盐酸和水中, 用温度传感器测得前者温度更低	柠檬酸钠和盐酸的反应为吸热反应
B	压缩 NO_2 和 N_2O_4 的混合气体, 气体颜色变深	$2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 平衡正向移动
C	相同温度时, NaCl 溶液导电性比醋酸溶液强	NaCl 是强电解质, 醋酸是弱电解质
D	2mol/L FeCl_3 溶液与 1mol/L KI 溶液等体积混合, 充分反应后滴加 KSCN 溶液, 溶液变红	Fe^{3+} 和 I^- 的反应为可逆反应

13. 有机酸 HR 和其二聚体 $(\text{HR})_2$ 之间存在如下转化反应: $(\text{HR})_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HR}(\text{g})$, 平衡体系的总质量和总物质的量的比值 $\frac{m(\text{总})}{n(\text{总})}$ 与温度、压强的关系如图所示。下列说法中正确的是

下列说法中正确的是

- A. a 点、b 点、c 点中平衡常数数值最大的是 c 点
 B. 该转化反应, 反应物的总键能小于生成物的总键能
 C. 低压、高温的条件下测定 $\text{HR}(\text{g})$ 的摩尔质量更准确
 D. 压强一定时, 升温, 混合气体的密度会增大



14. 常温下, 向 20mL 0.1000 mol/L H_2B 溶液中滴加 0.1000 mol/L NaOH 溶液, 滴定曲线及混合溶液中 $\lg X$ [其中

X 表示 $\frac{c(\text{HB}^-)}{c(\text{H}_2\text{B})}$ 或 $\frac{c(\text{B}^{2-})}{c(\text{HB}^-)}$] 随 pH 的变化如图所示。下列说法错误的是

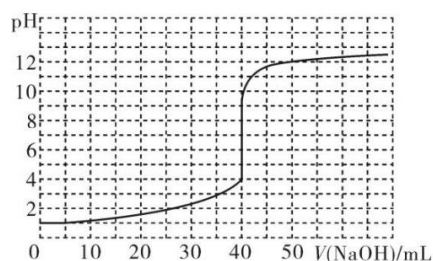


图1

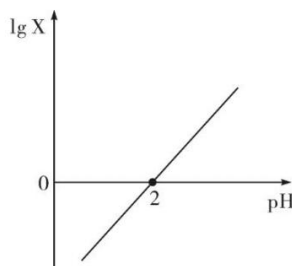


图2

A. 可选用酚酞做实验的指示剂

B. X 表示 $\frac{c(\text{B}^{2-})}{c(\text{HB}^-)}$

C. HB^- 的电离平衡常数 $K_a(\text{HB}^-)=10^2$

D. 当 $V(\text{NaOH 溶液})=20 \text{ mL}$ 时, 所得溶液中: $c(\text{Na}^+)-c(\text{HB}^-)<2c(\text{B}^{2-})$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 58 分。

15. (14 分) 化学实验是研究化学反应原理的途径之一。回答下列问题:

(1) 实验一: 中和反应热的测定

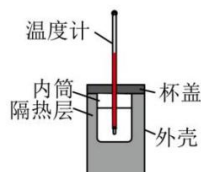
用 $50 \text{ mL } 0.50 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸与 $50 \text{ mL } 0.55 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液在如图所示的装置中进行反应。通过测定反应过程中所放出的热量可计算中和反应的反应热。

①指出装置存在的一处错误_____。

②已知中和后生成的溶液的比热容 c 为 $4.18 \text{ J}\cdot(\text{g}\cdot^\circ\text{C})^{-1}$, 溶液的密度约为 $1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, 某学习小组三次实验测得温度平均升高了 $3.5 \text{ }^\circ\text{C}$ 。可计算出生成 $1 \text{ mol H}_2\text{O}$ 时的反应热 $\Delta H =$ _____ kJ/mol 。(结果保留一位小数)

③经计算, 得到生成 $1 \text{ mol H}_2\text{O}$ 时放出的热量大于 57.3 kJ , 产生偏差的原因可能是_____ (填标号)。

- a. 实验装置保温、隔热效果差
- b. 量取盐酸的体积时仰视读数
- c. 分多次把 NaOH 溶液倒入盛有盐酸的内筒中
- d. 用温度计测定盐酸起始温度后直接测定 NaOH 溶液的温度



(2) 实验二: 探究影响化学反应速率的因素

为比较不同催化剂对 H_2O_2 分解的催化效果, 某实验小组设计了如图所示的实验。

FeCl_3 对 H_2O_2 的催化机理分两步进行, 请写出第一步反应的离子方程式:

①_____。

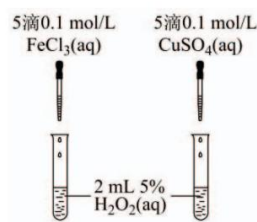
② $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

实验发现左边试管中产生气泡的速率更快, 所得实验结论是_____。

(3) 实验三: 探究影响化学平衡移动的因素

①往 $2 \text{ mL } 0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中加入 $5 \sim 10$ 滴 $6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液, 实验现象为_____, 原因是 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中存在平衡体系: _____ (用离子方程式表示), NaOH 消耗了 H^+ , 使平衡正向移动。

②取少量 CuCl_2 溶液于一支试管中加热, 溶液由蓝色变为黄色, 这表明升高温度使: _____ (用离子方程式表示) 的平衡正向移动。



16. (15分) 化学反应产生的巨大能量能把火箭送入太空, 研究火箭推进剂的放热原理意义重大。回答下列问题:

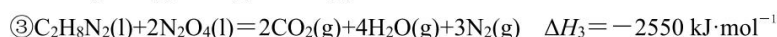
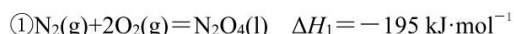
(1) ①已知 16.0 g 气态肼 (N_2H_4) 在氧气中完全燃烧生成氮气和气态水, 放出 272 kJ 热量, N_2H_4 完全燃烧的热化学方程式是_____。

②已知断裂 1 mol 共价键所需能量如下表:

化学键	$\text{N}\equiv\text{N}$	$\text{O}=\text{O}$	$\text{N}-\text{N}$	$\text{N}-\text{H}$	$\text{O}-\text{H}$
断裂 1 mol 共价键所需能量(kJ/mol)	x	497	193	391	463

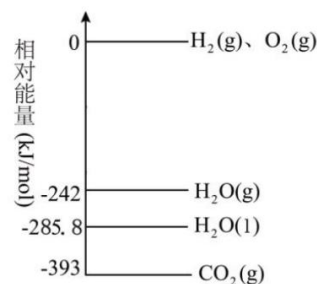
结合①, 表中 $x=$ _____。

(2) 已知:



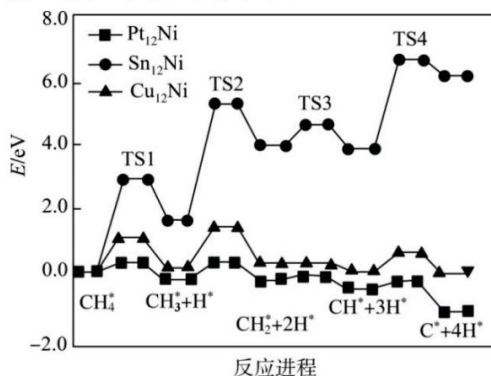
根据反应①②, 1 mol $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$ 与 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{l})$ 完全反应生成 N_2 和水蒸气时放出的热量为_____kJ, 火箭推进剂使用 $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$ 和 N_2H_4 的主要优点是_____。

(3) I. 已知部分物质的相对能量如图所示, 则表示 H_2 的燃烧热的热化学方程式为_____。



热值是火箭燃料的另一个指标, 它是指单位质量的燃料完全燃烧放出的热量, 单位为 $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$, 有高热值 (氢元素产物为液态水) 与低热值 (氢元素产物为气态水) 之分。三类火箭燃料中煤油的低热值高达 $4.3\times 10^7 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$, 氢气的低热值为_____ $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。

II. 三种催化剂催化甲烷脱氢制备 H_2 的过程能量变化如图。



① Cu_{12}Ni 、 Sn_{12}Ni 、 Pt_{12}Ni 三种催化剂催化甲烷脱氢过程的脱氢速率分别为 v_1 、 v_2 、 v_3 , 则脱氢速率由大到小的顺序为_____。

② Sn_{12}Ni 催化甲烷脱氢过程中, 速率最快的基元反应的方程式是_____。

17. (15分) 第 19 届亚运会于 2023 年 9 月 23 日至 10 月 8 日在杭州举办, 全球首创用“零碳甲醇”作主火炬的燃料。“零碳甲醇”是利用焦炉气中的氢气与从工业尾气中捕集的二氧化碳合成, 实现了废碳再生、循环内零碳排放。制备原理为 $\text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$

(1) 已知该反应在一定条件下可自发, 则 ΔH _____0 (填“>”或“<”)。

(2) 在 2 L 密闭容器中, 充入 2 mol CO_2 和 2 mol H_2 , 在催化剂、350 $^\circ\text{C}$ 的条件下发生反应 $\text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})$

$\rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 测得各物质的物质的量浓度随时间的变化如图 1。

① 2~4 min 用 CH_3OH 表示的反应速率是_____，代表 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的物质的量浓度随时间变化的曲线是_____ (填“a”“b”或“c”)。

② 反应进行到第 3 min 时, CO_2 的转化率为_____ %。若初始体系的压强为 p kPa, 则此时甲醇的分压为_____ kPa (气体分压=总压×该气体的物质的量分数)。

③ 该条件下, $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的化学平衡常数为_____ $(\text{mol/L})^{-2}$ 。(保留 1 位小数)

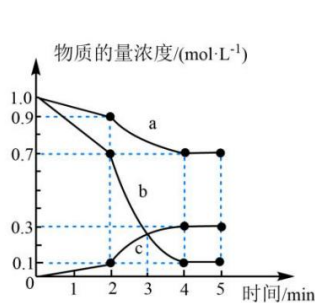


图 1

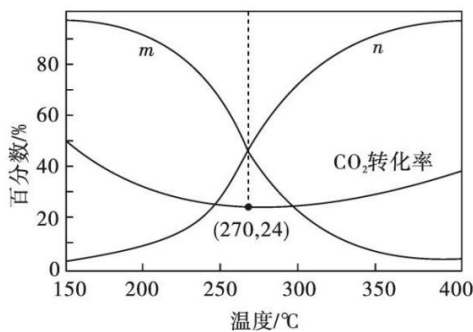
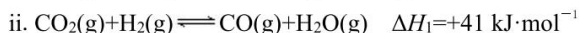
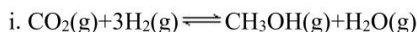


图 2

(3) 实际上工业制备甲醇主要发生如下反应:



在一定压强下, 按照 $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2)=1:3$ 投料, 平衡时, CO 和 CH_3OH 在含碳物种中的物质的量分数及 CO_2 的转化率随温度的变化如图 2。已知: CH_3OH 的选择性 = $\frac{\text{生成CH}_3\text{OH的物质的量}}{\text{消耗CO}_2\text{的总物质的量}} \times 100\%$ 。

① 图 2 中曲线 m 代表_____ (填化学式)。

② 为同时提高 CO_2 的平衡转化率和 CH_3OH 的选择性, 可以选择的反应条件为_____ (填标号)。

a. 低温、低压 b. 高温、高压 c. 低温、高压 d. 高温、低压

③ 解释 300~400 °C 范围内 CO_2 转化率随温度升高而增大的原因: _____。

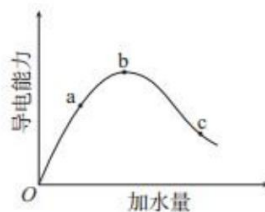
18. (14 分) 醋酸、氨水在科研和生产中均有着重要的应用。回答下列问题:

(1) 在一定温度下, 冰醋酸稀释过程中溶液的导电能力如图。

① 醋酸在水中的电离方程式为_____。

② a、b、c 三个点对应的溶液, 其中 $c(\text{H}^+)$ 最大的是_____点, 醋酸电离程度最大的是_____点。

③ 若用湿润的 pH 试纸测量 c 处溶液的 pH, 测量结果_____ (填“偏大”“偏小”或“不变”); 若用湿润的 pH 试纸测量 a 处溶液的 pH, 测量结果_____ (填“偏大”“偏小”或“不变”)。



(2) ① 氨水溶液显碱性的原因是_____ (用化学用语表示), 向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水中加水稀释, 下列离子浓度或浓度关系增大的是_____。

a. $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$ b. $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$ c. $c(\text{H}^+)$ d. $\frac{c(\text{NH}_4^+) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$

② 常温下 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离度约为_____%, $\text{pH} =$ _____ (保留 1 位小数)。

(已知: 电离度 = $\frac{\text{已电离的弱电解质的浓度}}{\text{弱电解质的起始浓度}} \times 100\%$, $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.6 \times 10^{-5}$, $\lg 2 = 0.3$)

绝密★启用前

高二化学参考答案

1. 【答案】D

【解析】酸碱中和反应、金属和酸的反应、铝热反应均是放热反应。Ba(OH)₂·8H₂O 与 NH₄Cl 的反应是吸热反应，D 符合题意。

2. 【答案】C

【解析】由反应历程图可知，反应物的总能量高于生成物的总能量，该反应是放热反应，焓变 $\Delta H < 0$ ，A 项正确；反应为放热反应，生成物总键能大于反应物总键能，B 项正确；焓变由反应物总能量与生成物总能量的相对大小决定，催化剂能降低反应的活化能，但不改变反应的焓变，C 项错误；从图中可以看出，该反应过程中有 O—H 键的断裂与形成，D 项正确。

3. 【答案】C

【解析】吸热反应 $\Delta H > 0$ ，表示吸热反应的是①，A 项正确；根据燃烧热的定义判断，B 项正确；根据①可知，热化学方程式 $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -241.8 \text{ kJ/mol}$ ，10 g H₂ 完全燃烧生成水蒸气，放出的热量为

$5 \text{ mol} \times 241.8 \text{ kJ/mol} = 1209 \text{ kJ}$ ，C 项错误；表示 CO 燃烧的热化学方程式为③-②，即 $\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -283 \text{ kJ/mol}$ ，D 项正确。

4. 【答案】A

【解析】通过压缩体积增大压强时，体积减小，活化分子数不变，单位体积内的活化分子数增多，A 项正确；醋酸电离要吸热，所以总体上放出的热量会减小，测得的中和反应热的数值会偏小，B 项错误；常温下，铁与浓硫酸发生钝化，不产生氢气，C 项错误；升高温度，正、逆反应速率都增大，D 项错误。

5. 【答案】B

【解析】 $\text{K}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{KHCO}_3(\text{aq})$ ，加压可增大 CO₂ 在 K₂CO₃ 溶液中的溶解度，有利于平衡正向移动，便于吸收 CO₂。

6. 【答案】C

【解析】使用催化剂，只改变反应速率，不能使平衡移动，CO₂ 转化率不变，A 项错误；升高温度，可使平衡逆向移动，会降低 CO₂ 转化率，B 项错误；增大压强，平衡正向移动，CO₂ 转化率升高，C 项正确；增大 CO₂ 和 H₂ 的初始投料比，即增大 $\frac{n(\text{CO}_2)}{n(\text{H}_2)}$ ，CO₂ 转化率会降低，D 项错误。

7. 【答案】D

【解析】平衡时通入 H₂S，正反应速率会突然增大，然后逐渐减小，直到再次达到平衡时，速率不变，A 项错误；升高温度，CO 浓度增大（即平衡逆向移动），说明逆反应是吸热反应，正反应为放热反应，B 项错误；设反应开始时，H₂S 的物质的量为 x mol，根据题意列三段式如下：

	$\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COS}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$			
起始	8 mol	x mol	0	0
反应	3 mol	3 mol	3 mol	3 mol
平衡	5 mol	(x-3) mol	3 mol	3 mol

平衡时 CO 的转化率 = $\frac{3 \text{ mol}}{8 \text{ mol}} \times 100\% = 37.5\%$ ，化学平衡常数 $K = \frac{3 \times 3}{5 \times (x-3)} = 0.08$ ，解得 $x = 25.5 \text{ mol}$ ，C 项错误，

D 项正确。

8. 【答案】B

【解析】据图可知，总反应的 $\Delta H = -71 \text{ kJ/mol}$ ， $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$ ， $\Delta H_2 = \Delta H - \Delta H_1 = -71 \text{ kJ/mol} - 13.6 \text{ kJ/mol} = -84.6 \text{ kJ/mol}$ ，A项错误；反应①的正反应活化能比②高，所以反应①决定总反应的速率，B项正确；升高温度，反应①平衡正向移动，反应②平衡逆向移动，C项错误；分离出 CH_3OH 时，反应物的浓度不变，正反应速率不变，D项错误。

9. 【答案】A

【解析】B项，在酸性溶液中， Fe^{2+} 可以被 NO_3^- 氧化；C项， Fe^{3+} 与 SCN^- 不能大量共存；D项，由水电离的 H^+ 浓度为 10^{-12} mol/L 的溶液可能呈酸性也可能呈碱性， NH_4^+ 在碱性溶液不能大量共存， HCO_3^- 在酸性和碱性溶液都不能大量存在。

10. 【答案】D

【解析】盐酸是强电解质，完全电离，醋酸为弱电解质，部分电离，故盐酸中的 $c(\text{H}^+)$ 远多于醋酸溶液中 $c(\text{H}^+)$ 的2倍，A项错误；等体积、等物质的量浓度的盐酸和醋酸，中和它们需要的氢氧化钠一样多，B项错误；温度不变，醋酸的电离常数不变，C项错误；溶液中的 $c(\text{H}^+) = 2 \times 0.05 \text{ mol/L} = 0.1 \text{ mol/L}$ ，根据常温下水的离子积的定义可得，溶液中的 $c(\text{OH}^-) = \frac{K_w}{c(\text{H}^+)} = \frac{10^{-14}}{0.1} = 10^{-13}$ （这里酸溶液中的 H^+ 浓度忽略了水电离的 H^+ ），溶液中 OH^-

全部来自水的电离，又因水电离的 H^+ 浓度和 OH^- 浓度相等，故溶液中由水电离的氢离子浓度也为 10^{-13} mol/L ，D项正确。

11. 【答案】C

【解析】图像XY段的离子方程式为 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，A项错误；图像YZ段溶液的导电能力逐渐增强，主要原因是加入了过量的稀 H_2SO_4 ，只能说明 H_2SO_4 是电解质，不能说明其是强电解质，B项错误；a点时刻， $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液和稀 H_2SO_4 溶液刚好完全反应，溶液中离子浓度几乎为0，溶液呈中性，导电能力最弱，C项正确；溶液中始终有 Na^+ ，导电能力不可能为0，D项错误。

12. 【答案】A

【解析】由于体积缩小颜色也可变深，不能由颜色变深推理出平衡移动方向，B项错误；没有控制溶液浓度相同，C项错误； 2 mol/L FeCl_3 溶液与 1 mol/L KI 溶液等体积混合，充分反应后， FeCl_3 过量，会与 KSCN 溶液反应，溶液变红，并不能推出 Fe^{3+} 和 I^- 的反应为可逆反应，D项错误。

13. 【答案】C

【解析】观察图像可知，升温，混合气体的物质的量增大，故该转化反应正反应为吸热反应，温度越高，吸热反应的平衡常数越大（b点最大），A项错误；对于吸热反应，反应物的总键能大于生成物的总键能，B项错误；低压、高温条件有利于转化反应正向进行，体系中 $\text{HR}(\text{g})$ 的含量更高，测得 $\text{HR}(\text{g})$ 的摩尔质量更准确，C项正确；压强一定时，升温，平衡正向移动，混合气体的体积增大，混合气体的质量不变，因此混合气体的密度减小，D项错误。

14. 【答案】C

【解析】酚酞的pH变色范围为8.2~10，本实验可用酚酞做指示剂，A项正确；由图1可知，当 $V(\text{NaOH溶液})=0$ 时， $\text{pH}=1$ ，即 20 mL 0.1000 mol/L H_2B 溶液的 $\text{pH}=1$ ，说明 H_2B 的第一步完全电离 $\text{H}_2\text{B} = \text{HB} + \text{H}^+$ ，第二步是部

高二化学参考答案 第2页（共5页）

分电离 $\text{HB}^- \rightleftharpoons \text{B}^{2-} + \text{H}^+$, 所以 X 只能表示 $\frac{c(\text{B}^{2-})}{c(\text{HB}^-)}$, B 项正确; 由图 2 可知, 当 $\text{pH}=2$ 时, $\lg X=0$ [即 $\frac{c(\text{B}^{2-})}{c(\text{HB}^-)}=1$],

HB^- 的电离平衡常数 $K_a(\text{HB}^-) = \frac{c(\text{B}^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HB}^-)} = c(\text{H}^+) = 10^{-2}$, C 项错误; 当 $V(\text{NaOH 溶液})=20 \text{ mL}$ 时, 反应:

$\text{H}_2\text{B} + \text{NaOH} = \text{NaHB} + \text{H}_2\text{O}$ 刚好完全, 此时溶质为 NaHB , 根据电荷守恒可得: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HB}^-) + 2c(\text{B}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$, 由图 1 可知, 此时溶液呈酸性, 即 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$, 则 $c(\text{Na}^+) < c(\text{HB}^-) + 2c(\text{B}^{2-})$, 即 $c(\text{Na}^+) - c(\text{HB}^-) < 2c(\text{B}^{2-})$, D 项正确。

15. 【答案】 (14 分)

- (1) ①缺少玻璃搅拌器 (1 分) ②-58.5 (2 分) ③b (2 分)
 (2) $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}^+$ (2 分) FeCl_3 的催化效果更好 (2 分)
 (3) ①溶液由橙色变为黄色 (1 分) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ (2 分)
 ② $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} + 4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

【解析】

- (1) ①本实验需要搅拌, 使反应充分进行, 观察装置图, 缺少玻璃搅拌器。
 (2) ② $Q = cm\Delta T = 4.18 \text{ J}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C}) \times 100 \text{ g} \times 3.5 ^\circ\text{C} = 1463 \text{ J} = 1.463 \text{ kJ}$ 。生成水 $0.05 \text{ L} \times 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 2 = 0.025 \text{ mol}$, 则生成 1 mol 水时, $\Delta H = -(1.463 + 0.025) \text{ kJ}/\text{mol} = -58.5 \text{ kJ}/\text{mol}$ 。
 ③a. 实验装置保温、隔热效果差, 有部分热量散失, 则放出的热量偏小, 故 a 不符合题意;
 b. 量取盐酸的体积时仰视读数, 则盐酸体积偏大, 放出的热量偏多, 故 b 符合题意;
 c. 分多次把 NaOH 溶液倒入盛有盐酸的内筒中, 有热量散失, 放出的热量偏小, 故 c 不符合题意;
 d. 用温度计测定盐酸起始温度后直接测定 NaOH 溶液的温度, 得到的温度差减小, 计算出的放热量偏小, 故 d 不符合题意。
 (2) 根据 H_2O_2 分解的总反应方程式和第二步反应的离子方程式, 可推出第一步反应的离子方程式为 $2\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}^+$ 。左边试管中产生气泡的速度更快, FeCl_3 的催化效果更好。
 (3) ① $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中存在平衡: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (橙色) + $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-}$ (黄色) + 2H^+ , 加入的 NaOH 消耗了 H^+ , 使平衡正向移动, 溶液颜色由橙色变为黄色。
 ② CuCl_2 溶液中存在平衡: $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ (蓝色) + $4\text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-}$ (黄色) + $4\text{H}_2\text{O}$ $\Delta H > 0$, 升高温度, 平衡向吸热反应方向移动。

16. 【答案】 (15 分)

- (1) ① $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -544 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2 分) ②946 (2 分)
 (2) 436.5 (2 分) 放出的热量更多, 生成气体的物质的量更多 (1 分, 答出一条即可)
 (3) I. $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2 分) 1.21×10^8 (2 分)
 II. ① $v_3 > v_1 > v_2$ (2 分) ② $\text{CH}_2^* = \text{CH}^* + \text{H}^*$ (若写成 $\text{CH}_2^* + 2\text{H}^* = \text{CH}^* + 3\text{H}^*$ 也给分) (2 分)

【解析】

(1) ①16.0 g 肼的物质的量为 0.5 mol, 0.5 mol 气态 N_2H_4 在氧气中完全燃烧生成氮气和气态水放出热量 272 kJ, 则 1 mol 气态 N_2H_4 完全反应放热 544 kJ, 故热化学方程式为 $N_2H_4(g)+O_2(g)=N_2(g)+2H_2O(g) \quad \Delta H=-544 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

② $\Delta H=4E(N-H)+E(N-N)+E(O=O)-E(N\equiv N)-4E(O-H)=4\times 391\text{ kJ/mol}+193\text{ kJ/mol}+497\text{ kJ/mol}-x\text{ kJ/mol}-4\times 463\text{ kJ/mol}=-544\text{ kJ/mol}$, 解得 $x=946$ 。

(2) 根据盖斯定律, ②-①+2 得: $N_2H_4(l)+1/2N_2O_4(l)=3/2N_2(g)+2H_2O(g) \quad \Delta H=\Delta H_2-\Delta H_1+2=(-534+195+2)=-436.5 \text{ (kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$ 。观察反应③, $C_2H_6N_2$ 和 N_2H_4 反应放出的热量更多, 生成气体的物质的量更很多。

(3) I. 根据燃烧热的定义和图中的数据, 表示 H_2 燃烧热的热化学方程式为 $H_2(g)+1/2O_2(g)=H_2O(l) \quad \Delta H=-285.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。根据低热值的定义, H_2 的低热值为 1 kg H_2 完全燃烧生成气态水放出的热量, 故 H_2 的低热值为 $242\times 1000\times \frac{1000}{2}=1.21\times 10^8 \text{ J}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。

II. ①活化能越低, 反应速率越大, $Cu_{12}Ni$ 、 $Sn_{12}Ni$ 、 $Pt_{12}Ni$ 催化甲烷逐步脱氢过程的活化能 $Pt_{12}Ni < Cu_{12}Ni < Sn_{12}Ni$, 则反应速率 $v_3 > v_1 > v_2$ 。

②由图可知, 速率最快的基元反应是 $Sn_{12}Ni$ 催化甲烷脱氢过程中过渡态为 TS3 的反应, 即第三步反应, 即: $CH_2^*=CH^*+H^*$ 。

17. 【答案】 (15 分)

(1) < (1 分)

(2) ①0.1 mol/(L·min) (2 分) c (1 分)

②25 (2 分) 0.125p (2 分)

③128.6 (2 分)

(3) ① CH_3OH (2 分)

② c (1 分)

③300~400 °C 范围内, 升高温度使反应 i 逆向移动的程度小于反应 ii 正向移动的程度 (2 分)

【解析】

(1) 该反应为熵减的反应 ($\Delta S < 0$), 在一定条件下能自发进行, 故该反应一定是放热反应, 即 $\Delta H < 0$ 。

(2) ① CH_3OH 和 H_2O 均为生成物, 且物质的量相同, 故 CH_3OH 和 $H_2O(g)$ 的物质的量浓度随时间变化曲线均为 c, 2~4 min 用 CH_3OH 表示的反应速率 $v(CH_3OH)=\frac{0.3-0.1}{2}=0.1 \text{ mol/(L}\cdot\text{min)}$ 。

②根据图像, CO_2 和 H_2 的初始分压相等, 均为 0.5p kPa。设从初始到第 3 min CO_2 时, 分压变化量为 x, 列出三段式:

	$CO_2(g)+3H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)+H_2O(g)$			
初始	0.5p	0.5p	0	0
变化	x	3x	x	x
第 3 min	0.5p-x	0.5p-3x	x	x

第 3 min 时, H_2 和 CH_3OH 的物质的量相等, 分压也相等, 则 $0.5p-3x=x$, 解得 $x=0.125p$ (kPa),

故第 3 min 时 CO_2 的转化率为 $\frac{0.125p}{0.5p} \times 100\% = 25\%$, 此时 CH_3OH 的分压为 $0.125p$ kPa。

③根据图像可知, CO_2 、 H_2 、 CH_3OH 、 H_2O 的平衡浓度分别为 0.7 mol/L 、 0.1 mol/L 、 0.3 mol/L 、 0.3 mol/L , 该条件下, 反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的平衡常数 $K = \frac{0.3 \times 0.3}{0.7 \times 0.1^3} = \frac{900}{7} = 128.6 (\text{mol/L})^{-2}$

(3) ①反应 i 为放热反应, 而反应 ii 是吸热反应, 升高温度, 反应 i 逆向移动, CH_3OH 减小, 反应 ii 正向移动, CO 增大, 故 m 曲线代表 CH_3OH 在含碳物种中的物质的量分数。

②加压可以使反应 i 正向移动, 既提高 CO_2 的转化率又增加 CH_3OH 的产率, 降温可以使反应 ii 逆向移动, 可以降低 CO 的产率从而提高 CH_3OH 的选择性, 故同时提高 CO_2 的转化率和 CH_3OH 的选择性的条件为低温、高压, 选 c。

③ $300 \sim 400 \text{ }^\circ\text{C}$ 范围内 CO_2 转化率随温度升高而增大的原因是在 $300 \sim 400 \text{ }^\circ\text{C}$ 范围内, 升高温度使反应 i 逆向移动的程度小于反应 ii 正向移动的程度。

18. 【答案】 (14 分)

- (1) ① $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ (1 分) ② b (2 分) c (2 分) ③ 偏大 (1 分) 偏小 (1 分)
 (2) ① $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ (1 分) bc (每项 1 分, 共 2 分, 答错 1 项不给分)
 ② 4% (2 分) 10.6 (2 分)

【解析】

(1) ①醋酸为一元弱酸, 在溶液中部分电离, 电离方程式为 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$; ②导电能力越强, 溶液中离子浓度越大, $c(\text{H}^+)$ 越大, 所以 $c(\text{H}^+)$ 最大的是 b 点; 溶液越稀, 越促进醋酸的电离, 醋酸的电离程度越大, 所以醋酸电离程度最大的是 c 点。③c 处溶液稀释, $c(\text{H}^+)$ 减小; a 处溶液稀释, $c(\text{H}^+)$ 增大。

(2) ① NH_3 水溶液显碱性的原因是 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$, 向 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氨水中加水稀释, 使平衡正向移动, $n(\text{NH}_4^+)$ 增大, $n(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ 减小, 故 $\frac{c(\text{NH}_4^+)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})} = \frac{n(\text{NH}_4^+)}{n(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$ 增大。 $K_w = c(\text{H}^+)c(\text{OH}^-)$, 只

与温度有关。加水稀释, $c(\text{OH}^-)$ 减小, K_w 不变, 故选 $c(\text{H}^+)$ 增大。 $\frac{c(\text{NH}_4^+) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})} = K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$, 只与温度

有关, 加水稀释, $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})$ 不变。

② $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离平衡常数 $K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 1.6 \times 10^{-5}$, 假设 0.01 mol/L $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 电离产生的 $c(\text{OH}^-) = x$, 则

$$K_b(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = \frac{c(\text{NH}_4^+) \cdot c(\text{OH}^-)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})} = \frac{x^2}{0.01 - x} \approx \frac{x^2}{0.01} = 1.6 \times 10^{-5}, x = 4.0 \times 10^{-4} (\text{mol/L}), \text{故电离度为 } \frac{4 \times 10^{-4}}{0.01} \times 100\% = 4\%.$$

$$c(\text{H}^+) = \frac{K_w}{c(\text{OH}^-)} = \frac{10^{-14}}{4 \times 10^{-4}} = \frac{1}{4} \times 10^{-10} (\text{mol/L}), \text{pH} = -\lg c(\text{H}^+) = -\lg\left(\frac{1}{4} \times 10^{-10}\right) = 10.6.$$

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（网址：www.zizzs.com）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



微信搜一搜

自主选拔在线

