

# 2023 年秋季河南省高二第二次联考 化 学

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

## 注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
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. 本试卷主要考试内容:人教版选择性必修 1 第一章至第三章第三节。
5. 可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 N 14 O 16 S 32 V 51

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,只有一项是符合题目要求的。

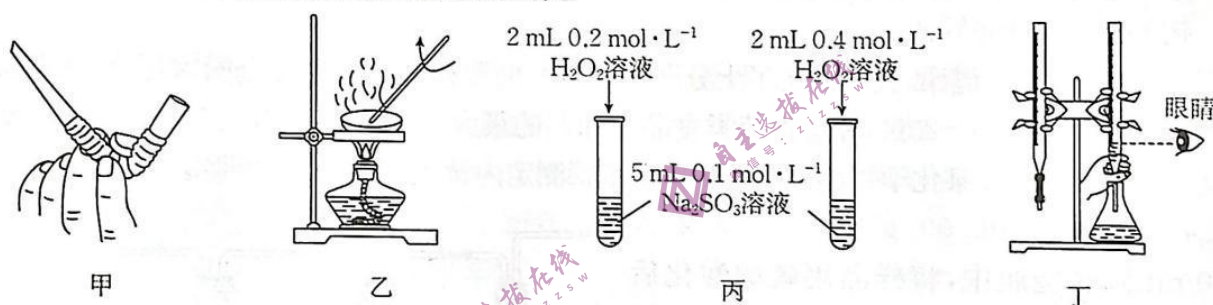
1. “嵩岳苍苍,河水泱泱,中原文化悠且长”。河南省是中华民族和华夏文明的重要发祥地,更是我国产粮大省,小麦总产量占全国的四分之一左右,下列有关说法错误的是  
A. 经常使用铵态氮肥会造成土壤酸化  
B. 小麦收割机的发动机工作时,包含化学能转化为热能的过程  
C. 农民伯伯收割小麦会流出大量汗液,汗液属于电解质  
D. 小麦保存时常常采用低温冷冻技术,原因之一是温度低,腐烂速率会减慢
2. 下列诗词中,包含  $\Delta H > 0$ 、 $\Delta S > 0$  的化学变化的是  
A. 日照香炉生紫烟,遥看瀑布挂前川  
B. 美人首饰侯王印,尽是沙中浪底来  
C. 日暮北风吹雨去,数峰清瘦出云来  
D. 千锤万凿出深山,烈火焚烧若等闲
3. 25 °C 时,下列离子组在指定条件下能大量共存的是  
A. 碳酸钠溶液中:  $K^+$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $OH^-$ 、 $NO_3^-$   
B.  $c(H^+) = c(OH^-)$  的溶液中:  $Fe^{3+}$ 、 $Cu^{2+}$ 、 $Cl^-$ 、 $NO_3^-$   
C. 能使甲基橙变红的溶液中:  $H^+$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$   
D. 水电离出的  $c(H^+) = 1 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的溶液中:  $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $AlO_2^-$ 、 $Cl^-$
4. 我国古代哲学认为物质是阴阳组成的对立统一体,下列化学知识正确且最能体现阴阳对立统一的是  
A.  $NaHCO_3$  溶液中既有  $HCO_3^- \rightleftharpoons H^+ + CO_3^{2-}$  的转换关系又有  $HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$  的转换关系  
B. 化学反应伴随能量变化  
C. 温度升高,纯水中的  $c(H^+)$  与  $K_w$  均增大  
D. 绝大多数的化学反应是有限度的,限度越低的反应,化学反应速率越大
5. 某同学在如图所示装置中用 50 mL  $c_1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸与 50 mL  $c_2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaOH 溶液进行中和反应从而求  $H^+(aq) + OH^-(aq) = H_2O(l)$  的  $\Delta H$ , 下列说法正确的是

- A. 在测定中和反应反应热的实验中,只需要测定并记录 2 次温度  
 B. 搅拌器宜采用纯铜材质,耐腐蚀  
 C. 为了实验的严谨性, $c_1$  与  $c_2$  必须相同  
 D. 用相同浓度、相同体积的醋酸溶液代替盐酸进行上述实验,测得的  $\Delta H$  会偏大



6. 设  $N_A$  为阿伏加德罗常数的值,下列说法正确的是  
 A. 常温常压下,22 g  $\text{CO}_2$  中含有的原子总数为  $0.5N_A$   
 B. 1 L pH=3 的亚硫酸溶液中含有的  $\text{H}^+$  数为  $1 \times 10^{-3} N_A$   
 C.  $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NH}_4\text{Cl}$  溶液中含有的  $\text{NH}_4^+$  数小于  $N_A$   
 D. 常温下,1 L pH=10 的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中水电离出的  $\text{OH}^-$  数为  $1 \times 10^{-10} N_A$

7. 下列实验设计或装置能达到实验目的的是



- A. 甲: 碱式滴定管排气泡  
 B. 乙: 在空气中蒸发  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  溶液得到  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$   
 C. 丙: 探究浓度对化学反应速率的影响  
 D. 丁: 滴定过程中,眼睛一直观察滴定管中的液面以准确获取滴定终点时的读数

8. 证据推理是化学学科重要的核心素养。下列证据与推理均正确的是

选项	证据	推理
A	室温下, $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HA 溶液的导电能力比 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{H}_2\text{B}$ 溶液弱	酸性: HA 的酸性弱于 $\text{H}_2\text{B}$
B	增大压强, 化学反应速率加快	增大压强, 活化分子百分数增多
C	室温下, $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 碳酸氢钠溶液的 pH 比 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 亚硫酸氢钠溶液的 pH 大	$K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3) > K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3)$
D	向 2 mL 30% 的 $\text{H}_2\text{O}_2$ 溶液中滴加浓硫酸, 产生气体的速率加快	$\text{H}_2\text{SO}_4$ 对 $\text{H}_2\text{O}_2$ 的分解具有催化作用

9. 常温下, 部分弱电解质的电离平衡常数如表:

弱电解质	$\text{HCOOH}$	$\text{HCN}$	$\text{H}_2\text{CO}_3$	$\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
电离平衡常数	$K_a = 1.8 \times 10^{-4}$	$K_a = 4.9 \times 10^{-10}$	$K_{a1} = 4.3 \times 10^{-7}$ $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$	$K_b = 1.8 \times 10^{-5}$

下列说法错误的是

- A. 结合  $\text{OH}^-$  的能力:  $\text{HCO}_3^- > \text{HCOO}^-$   
 B.  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液中存在关系:  $c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$

C. 等体积、等浓度的 HCN 溶液与氨水混合, 充分反应后溶液呈碱性

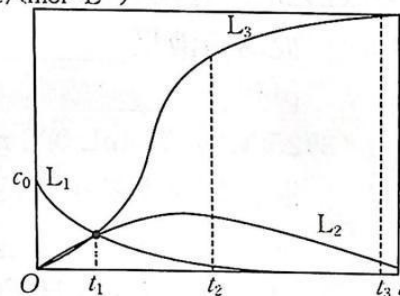
D. 25 °C 时, pH=7 的 HCOONa 与 HCOOH 的混合溶液中存在关系:  $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$

10. 一定温度下, 反应  $\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$  在密闭容器中达到平衡时, 测得  $c(\text{I}_2) = 0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{H}_2) = 0.30 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $c(\text{HI}) = 0.60 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。相同温度下, 按下列 4 组初始浓度进行实验, 下列说法错误的是

	①	②	③	④
$c(\text{I}_2)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.40	0.20	0.20	0.60
$c(\text{H}_2)/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.60	0.60	0.10	0.40
$c(\text{HI})/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0	1.20	0.40	0

- A. 平衡时  $\text{I}_2$  的体积分数: ①=②  
 B. ③中:  $v_{\text{正}} > v_{\text{逆}}$   
 C. ④中反应达到平衡时,  $\text{I}_2$  的转化率为 50%  
 D. 该温度下, ③中反应的平衡常数  $K=8$
11. 下列离子方程式书写正确的是
- A. 少量的  $\text{SO}_2$  通入  $\text{NaClO}$  溶液中:  $\text{SO}_2 + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{HClO}$   
 B.  $\text{NaHCO}_3$  溶液与过量的澄清石灰水混合:  $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- + \text{Ca}^{2+} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$   
 C. 氯化铵溶液除铁锈:  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$   
 D. 少量乙酸溶液与小苏打溶液混合:  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCO}_3^-$

12. 反应  $\text{X} \rightleftharpoons 3\text{Z}$  经历两步: ①  $\text{X} \rightarrow \text{Y}$ ; ②  $\text{Y} \rightarrow 3\text{Z}$ 。反应体系中 X、Y、Z 的浓度  $c$  随时间  $t$  的变化曲线如图所示。下列说法错误的是



- A.  $L_1$  为  $c(\text{X})$  随  $t$  的变化曲线  
 B.  $t_1$  时,  $c(\text{X}) = c(\text{Y}) = c(\text{Z})$   
 C.  $t_2$  时, X 的消耗速率等于 Z 的生成速率  
 D.  $t_3$  时,  $c(\text{Z}) = 3[c_0 - c(\text{Y})]$
13. 下列实验中, 现象及结论都正确, 且二者之间有因果关系的是

选项	实验操作	现象	结论
A	室温下, 用 pH 试纸测 0.1 mol · L <sup>-1</sup> NaHA 溶液的 pH	pH 试纸显蓝色	H <sub>2</sub> A 为弱酸
B	将稀硝酸加入过量铁粉中, 充分反应后滴加 KSCN 溶液	有气体生成, 溶液呈棕黄色	稀硝酸将 Fe 氧化为 Fe <sup>3+</sup>
C	往密闭容器中通入 1 mol N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (g), 达到平衡后, 压缩容器体积	混合气体颜色加深	压缩体积, 有利于反应往生成 NO <sub>2</sub> 的方向进行
D	5 mL 0.1 mol · L <sup>-1</sup> 酸性 KMnO <sub>4</sub> 溶液与 10 mL 0.1 mol · L <sup>-1</sup> H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 溶液充分混合	混合溶液呈粉红色	该反应是可逆反应

14. 在 100 mL 烧杯中加入 50 mL  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液, 插入 pH 传感器、温度传感器, 加热并收集数据, 得到升温过程中温度—pH 变化关系如图 1, 然后将该溶液冷却至常温, 得到降温过程中温度—pH 变化关系如图 2, 下列说法错误的是

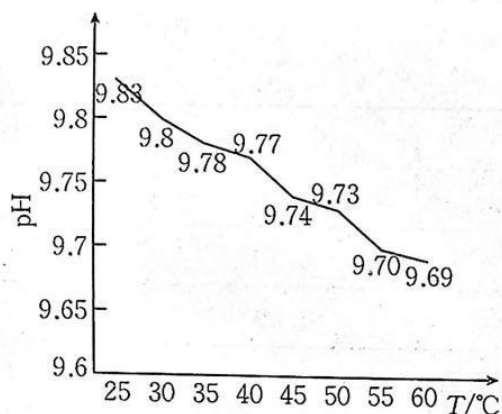


图 1

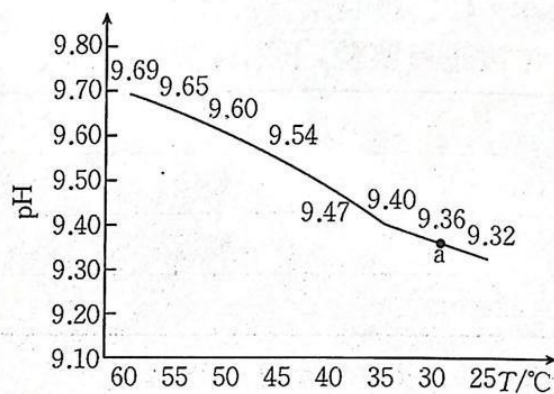


图 2

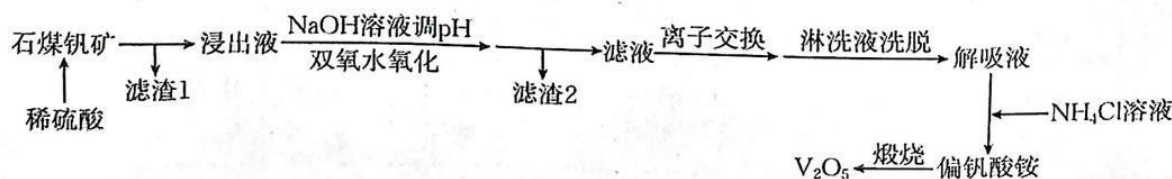
- A. 温度升高,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液 pH 下降的原因之一是水的电离程度增大  
 B. 恢复到室温时, pH 比原溶液小的原因是部分  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  被氧化  
 C. a 点溶液中存在关系:  $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{HSO}_3^-) + 2c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-)$   
 D. 降温至  $25^\circ\text{C}$  的过程中, 溶液中始终存在:  $c(\text{Na}^+) > c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 58 分。

15. (14 分) 回答下列问题:

- (1) 可溶性铝盐常用作净水剂, 原因是\_\_\_\_\_ (写离子方程式)。  
 (2)  $25^\circ\text{C}$  时, 纯水中的  $c(\text{H}^+) =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ; 温度升高至  $100^\circ\text{C}$  时, 纯水的  $\text{pH} = 6$ , 此时溶液呈\_\_\_\_\_ (填“酸”、“碱”或“中”) 性;  $100^\circ\text{C}$  时,  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  溶液的  $\text{pH} =$  \_\_\_\_\_。  
 (3)  $25^\circ\text{C}$  时,  $V_1 \text{ mL } 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  稀盐酸与  $V_2 \text{ mL } 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  溶液混合, 忽略溶液混合时的体积变化。若  $V_1 = V_2$ , 则混合溶液的  $\text{pH} =$  \_\_\_\_\_; 若混合溶液的  $\text{pH} = 12$ , 则  $V_1 : V_2 =$  \_\_\_\_\_。(已知溶液 pH 均为  $25^\circ\text{C}$  时的 pH,  $\lg 5 \approx 0.7$ )  
 (4) 已知:  $25^\circ\text{C}$  时,  $\text{H}_3\text{PO}_3$  的  $K_{a1} = 3.7 \times 10^{-2}$ 、 $K_{a2} = 2.1 \times 10^{-7}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$  溶液与过量的  $\text{NaOH}$  溶液反应生成的盐为  $\text{Na}_2\text{HPO}_3$ 。则  $25^\circ\text{C}$  时,  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaH}_2\text{PO}_3$  溶液的 pH \_\_\_\_\_ (填“>”或“<”) 7,  $c(\text{Na}^+) =$  \_\_\_\_\_ (填“>”、“<”或“=”)  $c(\text{H}_2\text{PO}_3^-) + c(\text{HPO}_3^{2-}) + c(\text{H}_3\text{PO}_3)$ 。

16. (14 分) 五氧化二钒( $\text{V}_2\text{O}_5$ ) 用作某些氧化反应的催化剂, 具有极高的工业利用价值。一种利用石煤钒矿(主要成分为  $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{V}_2\text{O}_4$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  等) 制备五氧化二钒的工艺流程如图。



已知:

$\text{V}_2\text{O}_5$  在稀硫酸中转化为  $\text{VO}_2^+$ ; 常温下, 部分含钒物质在水中的溶解性见下表:

物质	$\text{V}_2\text{O}_5$	$\text{VOSO}_4$	$(\text{VO}_2)_2\text{SO}_4$	$\text{NH}_4\text{VO}_3$
溶解性	难溶	可溶	易溶	难溶

回答下列问题:

(1)用稀硫酸酸浸时,为了加快酸浸速率,可以采取的措施有\_\_\_\_\_ (填一种);加入稀硫酸后,  
 $V_2O_4$  转化为  $VOSO_4$ ,该反应的离子方程式为\_\_\_\_\_ ;滤渣 1 的主要成分为\_\_\_\_\_。

(2)调 pH 时, $Fe^{3+}$ 、 $Al^{3+}$  会形成相应的沉淀,调 pH 时可适当加热,目的是\_\_\_\_\_ ;调 pH 后  
 再用双氧水将溶液中的低价钒完全氧化为  $VO_3^-$ ,该过程温度不宜过高,原因是\_\_\_\_\_。

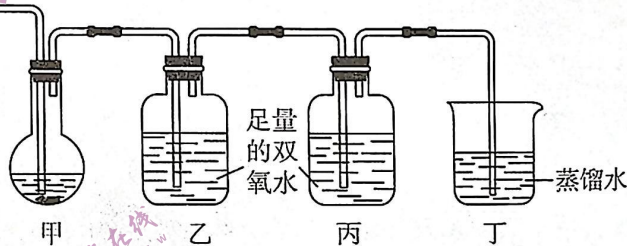
(3)“离子交换”和“洗脱”可简单表示为  $ROH + VO_3^- \xrightleftharpoons[\text{洗脱}]{\text{离子交换}} RVO_3 + OH^-$  (ROH 为阴离  
 子交换树脂)。为了提高洗脱效率,淋洗液可选择\_\_\_\_\_ (填标号)。

- A. 稀盐酸      B. KOH      C. NaOH      D. 稀硫酸

(4)生成偏钒酸铵( $NH_4VO_3$ )的离子方程式为\_\_\_\_\_ ;偏钒酸铵煅烧完全时,失重率为  
 \_\_\_\_\_%。(保留小数点后一位,固体失重率=对应温度下样品失重的质量÷样品的  
 初始质量×100%)

17. (15 分)为保障人民健康,我国制定了十分严格的  $SO_2$  使用标准,《食品安全国家标准 食品添加剂  
 使用标准》(GB 2760-2014)规定含硫类食品添加剂的最大使用量范围为  $0.01 \sim 0.4 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$  (以  
 $SO_2$  残留量计算)。某化学兴趣小组按照如下步骤测定内黄大枣中  $SO_2$  的残留量。

i. 准确称取 10.00 g 去核大枣装入  $N_2$   
 500 mL 圆底烧瓶中,将样品用硫酸酸化后  
 加入 300 mL 水并通入氮气,将氮气流速调  
 至  $0.2 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$  并低于  $100^\circ\text{C}$  加热,蒸  
 出的  $SO_2$  用双氧水吸收,实验装置如图所  
 示(夹持和加热装置已省略)。



ii. 充分反应后,合并乙、丙中的吸收液于锥形瓶中,煮沸一段时间后,冷却。

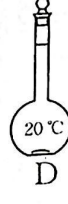
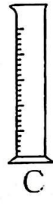
iii. 滴加几滴酚酞作指示液,用  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 NaOH 标准液滴定。重复实验四次,所得  
 数据如表所示:

序号	1	2	3	4
标准液初始读数/mL	0.00	0.10	0.40	0.50
标准液滴定终点读数/mL	8.80	8.95	10.25	9.25

回答下列问题:

(1)持续通  $N_2$  的作用是\_\_\_\_\_ ;双氧水吸收  $SO_2$  时的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2)步骤 iii 中盛装  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 NaOH 标准液的仪器为\_\_\_\_\_ (填标号),该仪器使用  
 之前需要进行的操作为\_\_\_\_\_。



(3)步骤 ii 中煮沸的目的可能是\_\_\_\_\_。

(4)步骤 iii 滴定终点的现象为\_\_\_\_\_ ,下列操作会使测得的  $SO_2$  含量  
 偏大的是\_\_\_\_\_ (填标号)。

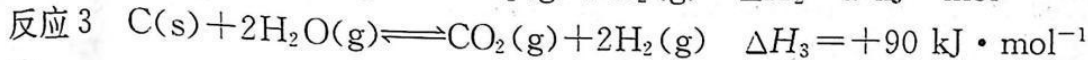
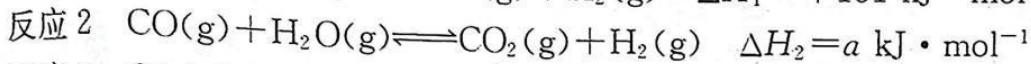
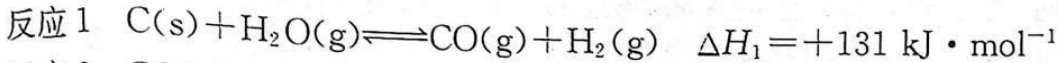
a. 滴定前尖嘴处有气泡,滴定后消失

- b. 盛装  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的 NaOH 标准液的仪器未用标准液润洗
- c. 滴定前读数时仰视刻度线, 滴定终点读数时俯视刻度线
- d. 氮气流速过快

(5) 该大枣中  $\text{SO}_2$  的残留量为 \_\_\_\_\_ ( $\text{保留小数点后两位}$ )  $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ , \_\_\_\_\_ (填“符合”或“不符合”) 国家标准。

18. (15分) 化石燃料的综合利用既能减少污染, 又能提高资源利用率。回答下列问题:

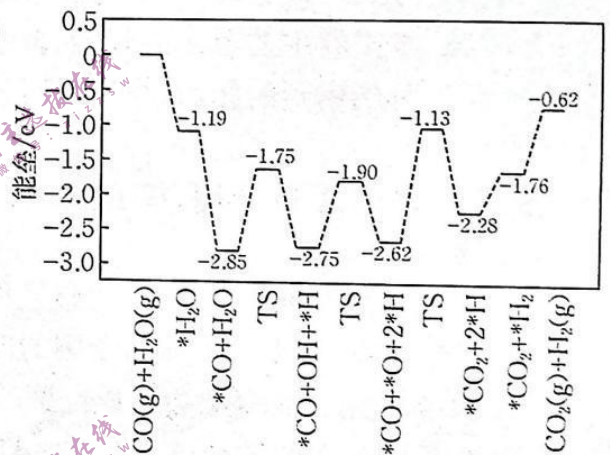
(1) 煤气化过程如下:



①  $a =$  \_\_\_\_\_。

② 反应 2 在催化剂作用下的反应历程如图 (TS 表示过渡态, \* 表示吸附态), 历程中决速步的方程式为 \_\_\_\_\_。

使用催化剂, \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”) 改变  $a$  的值。



(2) 在一定温度下, 向某恒容容器中充入  $2 \text{ mol CO}_2(\text{g})$  和  $2 \text{ mol H}_2(\text{g})$ , 仅发生反应:  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -58 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

① 下列情况表明反应已达到平衡状态的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。

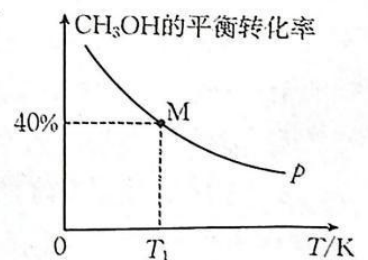
- A.  $\text{CO}_2$  的体积分数保持不变
- B. 混合气体的平均摩尔质量保持不变
- C.  $\text{CO}_2$  的转化率保持不变
- D.  $\text{CH}_3\text{OH}$  与  $\text{H}_2\text{O}$  的物质的量之比不再改变

② 该反应能在 \_\_\_\_\_ (填“高温”、“低温”或“任何温度”) 下自发。

(3) 向  $2 \text{ L}$  的恒容密闭容器中充入  $1 \text{ mol CH}_3\text{OH}(\text{g})$ , 发生反应:  $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H$ 。其他条件不变时,  $\text{CH}_3\text{OH}$  的平衡转化率随着温度 ( $T$ ) 的变化如图所示。

① 欲提高  $\text{CH}_3\text{OH}$  的平衡转化率且加快反应速率, 下列措施可能有效的是 \_\_\_\_\_ (填标号)。

- a. 降低温度并及时分离出产物
- b. 加入合适的催化剂并分离出产物
- c. 再向容器中充入  $1 \text{ mol CH}_3\text{OH}(\text{g})$
- d. 适当降低温度并加入合适的催化剂



②  $T_1 \text{ K}$  时, 反应经过  $20 \text{ min}$  达到平衡, 用  $\text{C}_2\text{H}_4$  表示该段时间内的平均速率为 \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , 该温度下的平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_ (用分数表示); 该温度下, 改变投料, 某时刻容器内  $n(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.1 \text{ mol}$ ,  $n(\text{C}_2\text{H}_4) = 0.04 \text{ mol}$ ,  $n(\text{H}_2\text{O}) = 0.1 \text{ mol}$ , 则此时  $v_{\text{正}}$  \_\_\_\_\_ (填“>”、“<”或“=”)  $v_{\text{逆}}$ 。