



高二化学试卷

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将考号、学校、姓名、班级填写清楚。
2. 每小题得出答案后,填入答案卷中。
3. 考试结束,考生只将答案交回,试卷自己保留。

相对原子质量: H-1 O-16 S-32 K-39 Fe-56

第 I 卷 选择题(共 48 分)

一、选择题(本题共 12 小题,每小题 4 分。每小题只有一个选项符合题意)

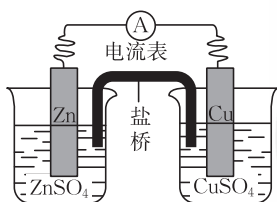
1. 下列民俗、诗句、谚语等包含吸热反应的是

- A. 千锤万凿出深山,烈火焚烧若等闲
- B. 民间焰火之最——确山打铁花
- C. 只要功夫深,铁杵磨成针
- D. 冰,水为之,而寒于水

2. 下列说法正确的是

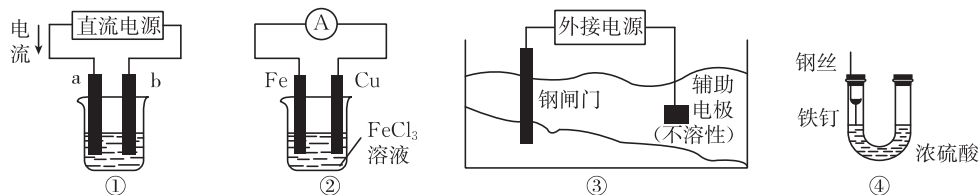
- A. 向稀盐酸中加入少量蒸馏水,该溶液中氢离子浓度降低,能用平衡移动原理加以解释
- B. 同温同压下, $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$ 在光照和点燃条件的 ΔH 不同
- C. 反应 $3\text{C}(\text{s}) + \text{CaO}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaC}_2(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$ 在常温下不能自发进行,说明该反应的 $\Delta H > 0$
- D. 恒温恒压容器中发生反应 $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$, 若在容器中充入 He, 正、逆反应的速率均不变

3. 某装置示意图如图,下列说法正确的是



- A. 盐桥中 Cl^- 进入 CuSO_4 溶液
- B. 电流从铜电极流向锌电极
- C. 负极发生的反应是 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}$
- D. Zn^{2+} 既是电极反应物,也是离子导体

4. 关于下列各装置图的叙述中,不正确的是



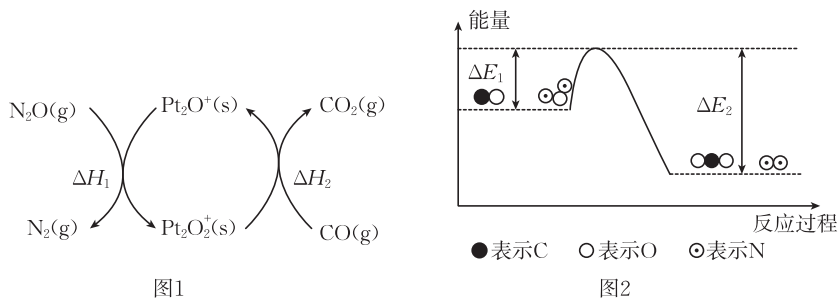
A. 用装置①精炼铜,则 a 极为粗铜,电解质溶液为 CuSO_4 溶液

B. 装置②的总反应是 $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$

C. 装置③中钢闸门应与外接电源的负极相连

D. 装置④中的铁钉不易被腐蚀

5. N_2O 和 CO 是环境污染性气体,可在 Pt_2O^+ 表面转化为无害气体,其反应为 $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g})$ ΔH ,有关化学反应的物质变化过程如图 1 所示,能量变化过程如图 2 所示,下列说法正确的是



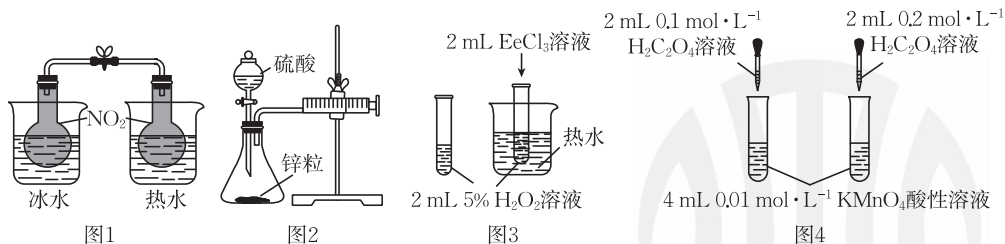
A. 由图 1、2 可知 $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta E_2 - \Delta E_1$

B. 反应中加入 Pt_2O^+ 可使反应的焓变减小

C. 由图 2 可知正反应的活化能小于逆反应的活化能

D. 1 mol N_2O 和 1 mol CO 的总能量小于 1 mol CO_2 和 1 mol N_2 的总能量

6. 下列图示装置不能达到实验目的的是



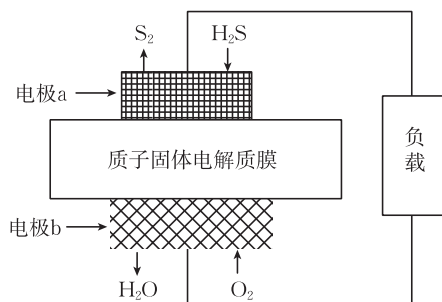
A. 图 1: 验证温度对化学平衡的影响

B. 图 2: 测定锌与稀硫酸的反应速率

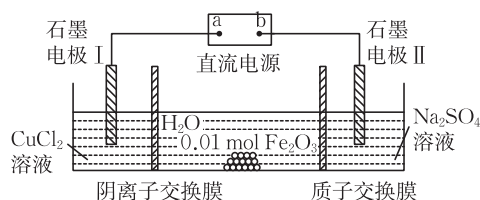
C. 图 3: 验证 FeCl_3 溶液对 H_2O_2 分解有催化作用

D. 图 4: 研究浓度对反应速率的影响

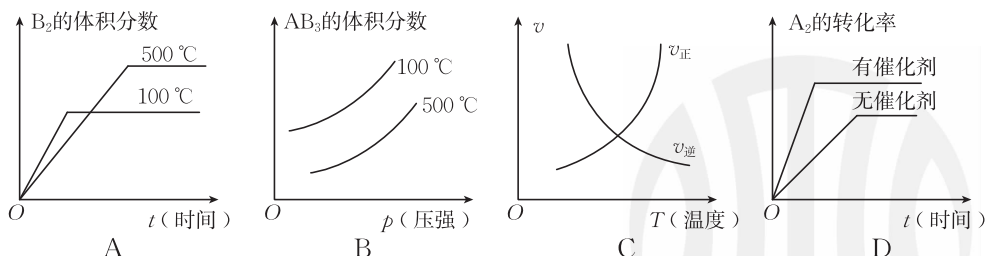
7. 已知: $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{S}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -632 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。 H_2S 燃料电池的示意图如图。下列说法正确的是



- A. 电极 a 为电池的正极
 B. 电极 b 上发生的电极反应为 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$
 C. 电路中每通过 4 mol 电子, 电池内部释放 632 kJ 热能
 D. 每 34 g H_2S 参与反应, 有 2 mol H^+ 经质子膜进入正极区
8. 如图所示电解装置中, 通电后石墨电极 II 上有 O_2 生成, Fe_2O_3 逐渐溶解, 下列判断正确的是



- A. a 是电源的正极
 B. 通电一段时间后, 向石墨电极 II 附近滴加石蕊溶液, 出现蓝色
 C. Cl^- 通过阴离子交换膜移动到石墨电极 II
 D. 当 0.01 mol Fe_2O_3 完全溶解时, 至少产生气体 336 mL(标准状况下)
9. 对于可逆反应: $\text{A}_2(\text{g}) + 3\text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 下列描述平衡移动的图像正确的是



10. 对利用甲烷消除 NO_2 污染进行研究, $\text{CH}_4 + 2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。在 2 L 密闭容器中, 控制不同温度, 分别加入 0.50 mol CH_4 和 1.2 mol NO_2 , 测得 $n(\text{CH}_4)$ 随时间变化的有关实验数据如下表。下列说法正确的是

组别	温度	时间/min	0	10	20	40	50
		n/mol					
①	T_1	$n(\text{CH}_4)$	0.50	0.35	0.25	0.10	0.10
②	T_2	$n(\text{CH}_4)$	0.50	0.30	0.18		0.15

A. 组别①中, 0~20 min 内, NO_2 的降解速率为 $0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

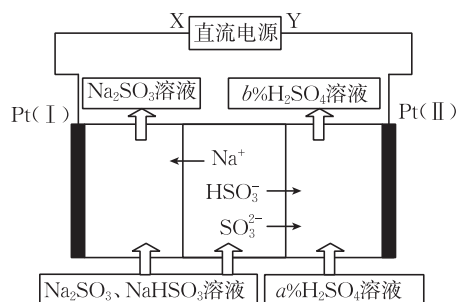
B. 由实验数据可知实验控制的温度 $T_1 > T_2$

C. 40 min 时, 表格中 T_2 对应反应已经达到平衡状态

D. 平衡常数: $K(T_2) > K(T_1)$

11. 工业上用 Na_2SO_3 溶液吸收硫酸工业尾气中的 SO_2 ,

并通过电解方法实现吸收液的循环再生。其中阴、阳离子交换膜组合循环再生机理如图所示, 下列有关说法正确的是



A. X 应为直流电源的正极

B. 电解过程中阴极区氢氧根离子浓度降低

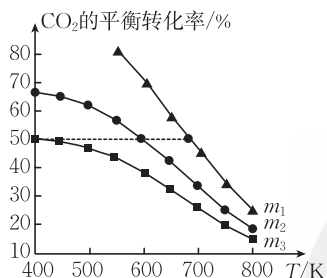
C. 图中的 $b\% > a\%$

D. SO_3^{2-} 在电极上发生的反应为 $\text{SO}_3^{2-} + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

12. 工业用 CO_2 和 H_2 合成乙醇: $2\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。保持压强为

5 MPa, 向密闭容器中投入一定量 CO_2 和 H_2 发生上述反应, CO_2 的平衡转化率与温度、投

料比 $m[\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{CO}_2)}]$ 的关系如图所示。下列说法正确的是



A. $\Delta H > 0$

B. $m_1 < m_2 < m_3$

C. 若 $m_3 = 3$, 则 400 K 时 H_2 的平衡转化率为 50%

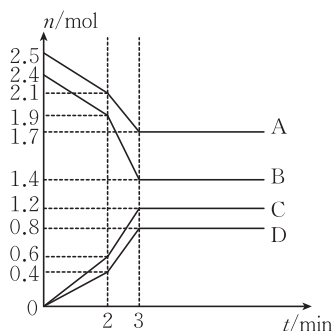
D. 投料比 $m = 1$ 时, 容器内 CO_2 的体积分数不再改变则反应达到平衡状态

第 II 卷 非选择题(共 52 分)

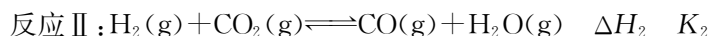
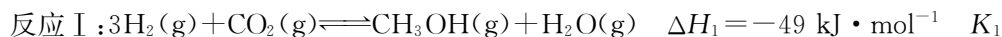
二、非选择题

13. (12 分)

- (1) 在一定温度下, 向体积为 2 L 的恒容密闭容器中充入一定量的 A、B 发生化学变化(除物质 D 为固体外, 其余的物质均为气体), 各物质的含量随时间的变化情况如图所示, 回答下列问题:

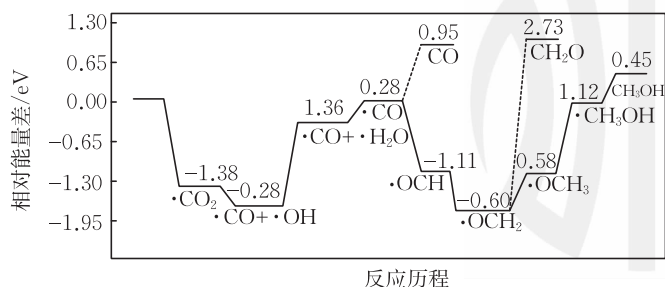


- ① 写出该反应的化学方程式: _____。
- ② 0~2 min 内用 D 表示的化学反应速率 $v(D) =$ _____。
- ③ 该反应在 2 min 时改变了某一条件, 则该条件可能为 _____。
- (2) 甲醇既是重要的化工原料, 又可作为燃料, 工业上将 CO_2 催化加氢生产甲醇, 发生如下反应:



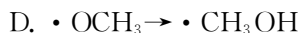
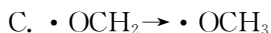
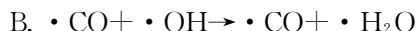
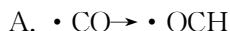
- ① $\Delta H_2 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; 相同条件下, 反应 III 的平衡常数 $K_3 =$ _____ (用平衡常数 K_1 、 K_2 表示)。

- ② 采用真空封管法制备磷化硼纳米颗粒, 成功实现了高选择性电催化还原 CO_2 制备甲醇, 该反应历程如图所示。



- 上述合成甲醇的反应速率较慢, 要使反应速率加快, 主要降低下列变化中 _____ (填字

母)的能量变化。



14. (12 分)

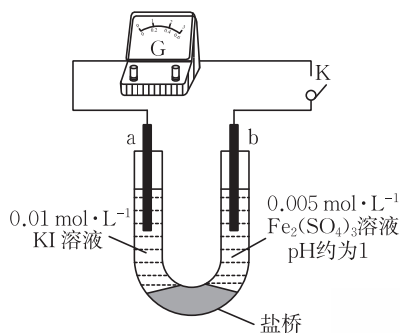
为探讨化学平衡移动原理与氧化还原反应规律的联系,某同学通过改变浓度研究“ $2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 2\text{I}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{aq})$ ”反应中 Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的相互转化。实验如下:

步骤	操作	现象
步骤 1	向盛有 3 mL $0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (pH 约为 1) 的 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液中加入 3 mL $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KI 溶液	溶液呈棕黄色
步骤 2	将棕黄色溶液分成三等份	
步骤 3	向第一份溶液滴入数滴 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ AgNO_3 溶液	产生黄色沉淀,溶液颜色变浅
步骤 4	向第二份溶液加入 1 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeSO_4 溶液	溶液颜色变浅
步骤 5	向第三份溶液加入 1 mL H_2O	溶液颜色变浅,比步骤 4 略深

(1) 请你回答上述的反应中是否存在限度? _____ (填“是”或“否”), 并说明理由: _____。

(2) 请写出常温下该反应 $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ 的平衡常数表达式: _____。

(3) 该同学利用“ $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ ”反应设计成原电池, 装置如图所示, a、b 均为石墨电极, 请你写出检验负极产物的方法: _____。



(4) 待步骤 1 的实验中溶液颜色不再改变时, 再进行步骤 2、3, 目的是使步骤 1 的反应达到 _____。

(5) 步骤 5 是步骤 4 的对比试验, 目的是排除步骤 4 中 _____ 造成的影响。

(6) 步骤 3 和步骤 4 的颜色变化表明平衡逆向移动, Fe^{2+} 向 Fe^{3+} 转化。用化学平衡移动原理解释原因: _____。

15. (14 分)

“绿水青山就是金山银山”, 近年来, 绿色发展、生态保护成为中国展示给世界的一张新“名

片”。烟道气和汽车尾气(NO_x 、 NH_3 等)是造成雾霾天气的原因之一,对这些排放气的处理以及再利用是化学工作者研究的重要课题。请思考并回答下列问题:

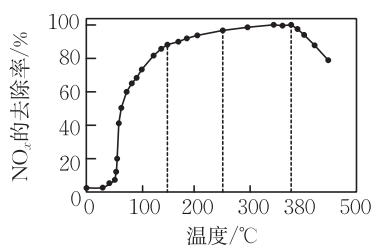
(1) N_2O_5 在一定条件下可发生分解: $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, 一定温度下,在恒容密闭容器中充入一定量 N_2O_5 进行该反应,能判断反应已达到化学平衡状态的是 _____ (填字母)。

- A. 容器中压强不再变化
B. 气体的平均相对分子质量保持不变
C. $v_{\text{正}}(\text{O}_2) = 2v_{\text{逆}}(\text{N}_2\text{O}_5)$
D. 气体的密度保持不变

(2) K_p 是用反应体系中气体物质的分压来表示的平衡常数,即将 K 表达式中平衡浓度用平衡分压代替。已知反应: $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$, 该反应中正反应速率 $v_{\text{正}} = k_{\text{正}} \cdot p(\text{NO}_2) \cdot p(\text{CO})$, 逆反应速率 $v_{\text{逆}} = k_{\text{逆}} \cdot p(\text{NO}) \cdot p(\text{CO}_2)$, 其中 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 为速率常数,则 K_p 为 _____ (用 $k_{\text{正}}$ 、 $k_{\text{逆}}$ 表示)。

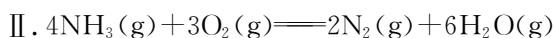
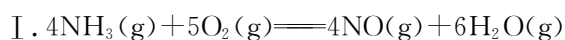
(3) 1093 K 时, NO 与 H_2 以物质的量 2 : 1 混合,置于某密闭容器中还能发生如下化学反应: $2\text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 实验测得该反应速率方程(以 N_2O 为基准)为 $v(\text{N}_2\text{O}) = k p^2(\text{NO}) \cdot p(\text{H}_2)$, $k = 5.6 \times 10^{-12} \text{ Pa}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。某时刻测得体系中 NO 的分压为 2.0 kPa, 则此时的反应速率为 _____ $\text{Pa}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

(4) 在有氧和新型催化剂作用下, NO_x 和 NH_3 可以反应生成 N_2 , 将一定比例的 O_2 、 NO_x 和 NH_3 通入装有新型催化剂的反应器。测得相同时间内 NO_x 去除率随温度的变化如图所示:



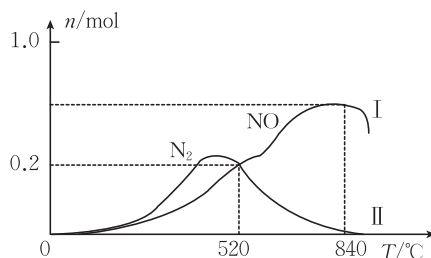
在 50~250 °C 范围内, NO_x 的去除率先快速上升后变缓,请你说出变缓的主要原因: _____。

(5) 工业上可用“氨催化氧化法”生产 NO , 以氨气、氧气为原料,在催化剂存在下生成 NO 和副产物 N_2 的化学方程式如下:



已知: 有效转化率 = $\frac{\text{制备目标物质消耗原料的量}}{\text{原料总的转化量}} \times 100\%$

在 1 L 恒容密闭容器中充入 1 mol NH_3 、1.45 mol O_2 ，在催化剂作用下发生两个竞争反应 I、II，测得不同温度下反应相同时间有关物质的量关系如图所示。

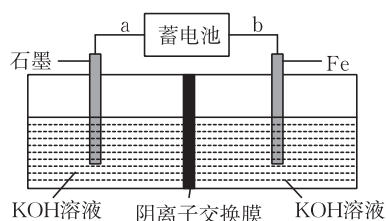


- ① 520 °C 时， NH_3 的有效转化率 = _____ (保留 3 位有效数字)。
- ② 工业用氨催化氧化制备 HNO_3 ，选择的最佳温度是 _____。
- ③ 520 °C 时，反应 II 的平衡常数 $K =$ _____ (保留 3 位有效数字)。

16. (14 分)

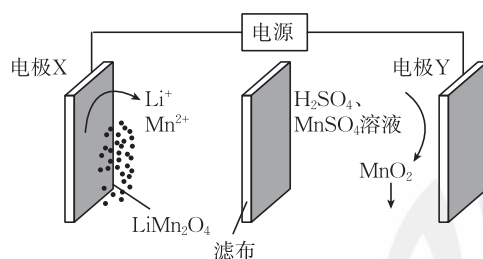
“电化学”与人类生产、生活密不可分。

I. 用蓄电池 $\text{Fe} + \text{NiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{Ni}(\text{OH})_2$ 为电源，制取少量高铁酸钾 (K_2FeO_4)。装置如图所示：



- (1) 工作时，蓄电池的负极为 _____ (填“Fe”或“ NiO_2 ”)，电解池中的石墨电极为 _____ 极。
- (2) 写出蓄电池中 NiO_2 电极发生的电极反应式：_____。
- (3) 当消耗掉 0.1 mol NiO_2 时，理论上生成高铁酸钾 _____ g。

II. 通过电解废旧锂电池中的 LiMn_2O_4 获得锂盐和 MnO_2 ，工作原理如图所示。



- (4) 上图滤布的作用为 _____。X 电极发生的电极反应式为 _____。
- (5) 上图 II 电解过程中 $c(\text{Mn}^{2+})$ 将 _____ (填“增大”、“减小”或“不变”，忽略电解过程中溶液体积的变化)。