

座位号 _____
 考场号 _____
 考生号 _____
 姓名 _____
 班级 _____
 县(市、区) _____

绝密★启用前

2023—2024 学年(上)南阳六校高二年级期中考试

化 学

考生注意:

- 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
- 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡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。
- 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Zn 65

一、选择题,本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。每小题只有一个选项符合题目要求。

- 化学与社会、能源、环境等密切相关。下列说法错误的是
 - 生铁制作的铁锅比纯铁制作的铁锅更容易生锈
 - 太阳能、风能、水能、生物质能均为可再生能源
 - 工业上通过煤的干馏、气化等措施能提高煤的利用效率
 - 可将 $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$ 反应设计成原电池,从而实现电能转化
- 对于反应 $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) \quad \Delta H < 0$ 而言,改变条件使平衡正向移动,则该条件的改变一定能使
 - $v(SO_3)$ 增大
 - 反应释放的热量增多
 - 化学平衡常数 K 增大
 - O_2 的平衡转化率增大
- 下列说法正确的是
 - 铜制器皿在酸性环境中易发生析氢腐蚀
 - 可用勒夏特列原理解释用排饱和食盐水法收集氯气能减少氯气损失的原因
 - 金属锌与硫酸反应制氢气时,增大浓度一定可以加快生成 H_2 的速率
 - 对 $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ 平衡体系增大压强,平衡正向移动, $c(NO_2)$ 减小
- 二氧化碳甲烷化技术是 CO_2 资源化利用的有效手段之一,其反应原理为 $CO_2(g) + 4H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + 2H_2O(g) \quad \Delta H_1$ 。已知 298 K 时,有关物质的相对能量如表所示:

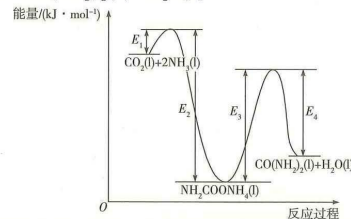
物质	$H_2(g)$	$CH_4(g)$	$H_2O(g)$	$CO_2(g)$
相对能量/($kJ \cdot mol^{-1}$)	0	-75	-242	-393

下列说法正确的是

- 该反应的 $\Delta S > 0$
- 相对能量: $H_2O(g) < H_2O(l)$

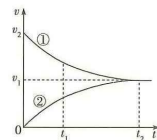
化学试题 第 1 页(共 8 页)

- 该反应的 $\Delta H_1 = -166 kJ \cdot mol^{-1}$
 - $CO_2(g) + 4H_2(g) \rightleftharpoons CH_4(g) + 2H_2O(l) \quad \Delta H_2$, 则 $\Delta H_2 > \Delta H_1$
5. 合成尿素[$CO(NH_2)_2$]是利用 CO_2 的途径之一,工业上以 CO_2 和 NH_3 为原料在一定温度和压强下合成尿素的反应分两步进行:
- $CO_2(l) + 2NH_3(l) \rightleftharpoons NH_2COONH_4(l)$
 - $NH_2COONH_4(l) \rightleftharpoons CO(NH_2)_2(l) + H_2O(l)$



结合反应过程中的能量变化图,下列说法错误的是

- 活化能:反应 i < 反应 ii
 - 反应 i 为放热反应,反应 ii 为吸热反应
 - 增大 $\frac{n(NH_3)}{n(CO_2)}$ 的投料比,二氧化碳的平衡转化率增大
 - $CO_2(l) + 2NH_3(l) \rightleftharpoons CO(NH_2)_2(l) + H_2O(l)$ 的 $\Delta H = E_1 - E_4$
6. 工业合成氨[$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$]是人类科学技术的一项重大突破。已知:工业合成氨的主要设备是反应塔;合成氨反应的速率方程为 $v = kc(N_2) \cdot c^{1.5}(H_2) \cdot c^{-1}(NH_3)$ (k 为速率常数,与温度、催化剂有关,与浓度无关)。下列有关说法错误的是
- 选用合适的催化剂能提高工业合成氨的生产效率
 - 在合成氨过程中,不断分离出氨气,可以加快反应速率
 - 工业采用高温、高压反应条件,均可增大活化分子百分数
 - 将反应塔与外接电源正极相连并控制适当电压,可防其腐蚀
7. 利用反应 $2H_2S(g) \rightleftharpoons S_2(g) + 2H_2(g) \quad \Delta H > 0$, 可处理石油化工行业废气中的硫化氢并回收硫黄。某条件下,无催化剂存在时,该反应的正、逆反应速率 v 随时间 t 的变化关系如图所示。下列说法正确的是



- 曲线②表示的是 $v_{正}$ 与时间的关系
- t_1 时刻混合气体的平均摩尔质量大于 t_2 时刻
- t_2 时刻体系中 $c(H_2S) : c(S_2) = 2 : 1$
- 有催化剂存在时, v_2 增大, v_1 不变

化学试题 第 2 页(共 8 页)

8. 金属硫化物(M_2S_3)催化反应 $CH_4(g) + 2H_2S(g) \rightleftharpoons CS_2(g) + 4H_2(g)$ $\Delta H > 0$, 既可以除去天然气中的 H_2S , 又可以获得 H_2 。T °C 时, 该反应在某密闭容器中进行, 下列有关说法正确的是

- A. 平衡后通入 Ne, 反应速率增大
B. 当 $v(CH_4)_{正} = 2v(H_2S)_{逆}$ 时, 反应达到平衡状态
C. 温度不变, 压缩容器的容积, 平衡逆向移动, ΔH 减小
D. 温度不变, 改变条件使平衡常数 $K > Q$ (浓度商), 平衡正向移动

9. 以活性炭催化反应 $2SO_2(g) + O_2(g) + 2H_2O(l) \rightleftharpoons 2H_2SO_4(l)$ ΔH 的机理可能如下 (* 表示吸附):

- i. $O_2(g) + 2C(s) \rightleftharpoons 2C-O^*(g)$ ΔH_1
ii. $SO_2(g) + C(s) \rightleftharpoons C-SO_2^*(g)$ ΔH_2
iii. $C-SO_2^*(g) + C-O^*(g) \rightleftharpoons C-SO_3^*(g) + C(s)$ ΔH_3
iv. $C-SO_3^*(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons C-H_2SO_4^*(g)$ ΔH_4
v. $C-H_2SO_4^*(g) \rightleftharpoons H_2SO_4(l) + C(s)$ ΔH_5

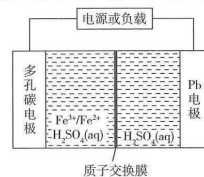
下列说法错误的是

- A. $\Delta H < 0$
B. 步骤 i 中有非极性键断裂
C. 活性炭改变了反应历程、速率和限度
D. $\Delta H = \Delta H_1 + 2\Delta H_2 + 2\Delta H_3 + 2\Delta H_4 + 2\Delta H_5$

10. 类比和推理是重要的学习方法。下列类比或推理合理的是

选项	已知	方法	结论
A	工业电解熔融氯化镁制镁	类比	工业电解熔融氯化铝制铝
B	$H_2(g) + Br_2(g) \rightleftharpoons 2HBr(g)$ $\Delta H_1 < 0$, $H_2(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2HCl(g)$ $\Delta H_2 < 0$, 且 $\Delta H_2 < \Delta H_1$	推理	氯的得电子能力大于溴
C	铁制品在潮湿空气中易生锈	类比	铝制品在潮湿空气中易生锈
D	由铝片、镁片与 NaOH 溶液组成的原电池中, 铝片为负极	推理	铝的失电子能力大于镁

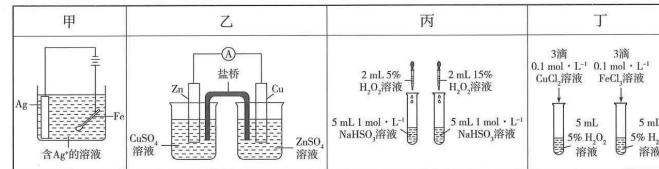
11. 某低成本储能电池的工作原理如图所示, 下列说法正确的是



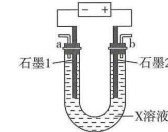
化学试题 第3页(共8页)

- A. 放电过程中负极区电解液质量增加
B. 充电时 H^+ 通过质子交换膜移向右侧
C. 放电过程中 Fe^{2+} 在多孔碳电极发生氧化反应
D. 充电时发生的总反应为 $Pb + SO_4^{2-} + 2Fe^{3+} \rightleftharpoons PbSO_4 + 2Fe^{2+}$

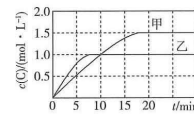
12. 按如图所示的实验装置或方案进行实验, 能达到相应实验目的的是



- A. 用甲装置可实现铁镀银
B. 用乙装置实现化学能转化为电能
C. 用丙装置验证浓度对化学反应速率的影响
D. 用丁装置比较 $CuCl_2$ 、 $FeCl_3$ 对 H_2O_2 分解反应催化能力的大小
13. 某学习小组用如图所示装置进行相关电解实验, 下列说法正确的是



- A. 该装置中电子移动方向: “负极”→石墨1→X溶液→石墨2→“正极”
B. 若 X 是 Na_2SO_4 , 电解一段时间后, 向 U 形管两端滴入酚酞, 只有石墨1 电极附近的溶液呈红色
C. 若 X 是 $AgNO_3$, 电解一段时间后, 电解液的氧化性减弱
D. 若 X 是 NaOH, 石墨2 的电极反应式为 $2H_2O - 4e^- \rightleftharpoons 4H^+ + O_2 \uparrow$
14. 向甲、乙、丙三个密闭容器中分别充入一定量的 A 和 B, 发生反应 (x 为正整数): $A(g) + xB(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ $\Delta H = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 各容器的容积、反应温度、反应物起始量如表所示, 其中甲、乙容器反应过程中 C 的浓度随时间的变化关系如图所示:



容器	甲	乙	丙
容积	1 L	1 L	1 L
温度/°C	T_1	T_2	T_2
反应物起始量	3 mol A 1 mol B	3 mol A 1 mol B	6 mol A 2 mol B

下列分析与推断错误的是

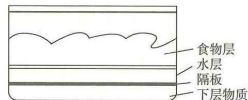
- A. $a < 0$
B. 丙容器达到平衡所需要的时间比乙短
C. 丙容器中 A 的平衡转化率小于 16.6%
D. 0 ~ 10 min 内甲容器中的平均反应速率 $v(B) = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

化学试题 第4页(共8页)

二、非选择题:本题共4小题,共58分。

15. (14分) 化学反应常伴随能量变化,是人类获得能量的重要途径。

(1) 一种即热饭盒的结构如图所示,这种饭盒使用起来非常方便,撤去底部的隔板几分钟后,饭菜就变热了。



① 下层物质可以由镁粉、铁粉和食盐组成的混合物,则镁粉和铁粉的作用依次为

② 化学能转化为热能在生产或生活中的应用还有_____ (填一种)。

③ 某种冷敷袋盛装的物质是硝酸铵,加少量水即可达到冷却效果,该冷敷袋的主要工作原理为_____热(填“吸”或“放”)的_____变化(填“物理”或“化学”)。

(2) 借鉴中和反应反应热的测定方法,某同学测定放热反应 $\text{Zn(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) = \text{ZnSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$ 的焓变 ΔH (忽略温度对焓变的影响,忽略溶液体积、质量变化和金属吸收的热量。近似的认为溶液的密度、比热容与水的相同,已知水的比热容为 $4.18 \text{ kJ} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$)。实验结果见下表。

序号	反应试剂		体系温度/°C	
			反应前	反应后
i	100 mL 0.20 mol · L ⁻¹ CuSO ₄ 溶液	1.36 g Zn 粉	a	b
ii		0.65 g Zn 粉	a	c

则温度: b _____ c (填“>”“<”或“=”); $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (用含 a 、 c 的代数式表示)。

(3) 已知 298 K , 101 kPa 时, $6\text{C}(\text{石墨}, \text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = \text{C}_6\text{H}_6(\text{l})$ $\Delta H = +49.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 相关物质的摩尔燃烧焓数据如表:

物质	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{C}(\text{石墨}, \text{s})$	$\text{C}_6\text{H}_6(\text{l})$
摩尔燃烧焓 $\Delta H/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-285.8	-393.5	a

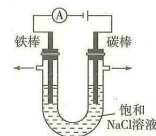
则表示 $\text{C}(\text{石墨}, \text{s})$ 摩尔燃烧焓的热化学方程式为 _____, $a =$ _____。

16. (15分) 氯气是一种重要的化工原料。

(1) 1868年,狄肯和洪特发明了用氯化铜作催化剂,在加热条件下,利用反应 $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -125 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 制取氯气。键能是指气态分子中1 mol 化学键解离成气态原子所吸收的能量,已知键能 $E(\text{O}=\text{O})$ 、 $E(\text{Cl}-\text{Cl})$ 依次为 $497 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $247 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $E(\text{O}-\text{H}) - E(\text{Cl}-\text{H}) =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

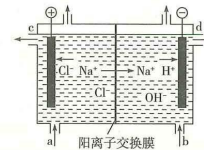
(2) 中国最早的氯碱工厂是上海天原化工厂,其使用的电解饱和食盐水的装置原理简图如图所示,通电后,U形管两端均有气泡冒出。

化学试题 第5页(共8页)



铁棒电极释放出的气体是 _____ (填化学式),碳棒电极释放的气体可以用 _____ 试纸检验。

(3) 现代氯碱工业采用的是离子交换膜法电解精制饱和食盐水,原理如图所示:

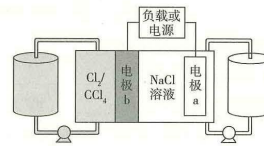


① 粗盐中常含有 MgCl_2 、 CaCl_2 等杂质。如果不对粗盐进行提纯,直接电解粗盐水,在阴极区可能出现的现象是 _____。

② 电解产生 1 mol Cl_2 ,理论上阳极室减少的离子数为 _____。

③ 阳极的电极反应式为 _____。

(4) 科学家基于 Cl_2 易溶于 CCl_4 的性质,发展了一种可作储能设备且无需离子交换膜的新型氯流电池,原理如图所示,其中电极 a 为 $\text{Na}_3\text{Ti}_2(\text{PO}_4)_3/\text{NaTi}_2(\text{PO}_4)_3$, 电极 b 为多孔碳。



① 放电过程中,当电极 a 质量减少 46 g 时,理论上应消耗 _____ mol Cl_2 。

② 充电时,电极 a 的电极反应式为 _____。

17. (14分) CO_2 的资源化利用能有效助力“碳中和”和“碳达峰”。

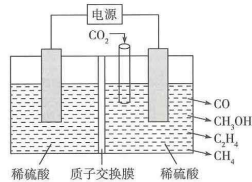
(1) 甲醇是一种环保性能优异、用途广泛的化工原料。工业上用 CO_2 与 H_2 催化合成甲醇,相关反应如下:

	相关反应	$\Delta H/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$
i	$\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\Delta H_1 < 0$
ii	$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$	$\Delta H_2 > 0$
iii	$\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$	$\Delta H_3 < 0$

① $\frac{\Delta H_1}{\Delta H_3}$ 的取值范围为 _____。

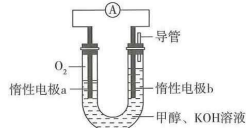
化学试题 第6页(共8页)

- ②一定温度下,向2 L的恒容密闭容器中充入3 mol $H_2(g)$ 和1 mol $CO_2(g)$ 发生反应 i,经过一段时间达到平衡状态,测得平衡时气体压强是开始的0.6倍,则 CO_2 的平衡转化率为_____;保持其他条件不变,再向容器中充入1 mol $H_2(g)$ 和1 mol $H_2O(g)$,平衡_____ (填“正向”“逆向”或“不”)移动。
- (2)电催化还原 CO_2 是当今资源化利用二氧化碳的重点课题。在稀硫酸中分别以 Pt、Cu 为电极,利用电催化可将 CO_2 同时转化为多种燃料,其原理如图所示:



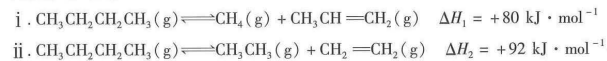
铜电极应与电源的_____ (填“正”或“负”)极相连,写出生成 CH_3OH 的电极反应式:_____。

- (3)设计甲醇燃料电池,可以提高能源利用率。甲醇燃料电池的简易装置如图所示:



放电过程中左侧液面逐渐升高,其原因为_____ (用化学用语表示);放电过程中 OH^- 向_____ (填“惰性电极 a”或“惰性电极 b”)极移动,该极附近溶液的 pH _____ (填“增大”“不变”或“减小”)。

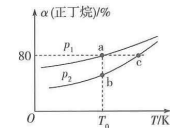
18. (15分)工业上利用正丁烷($CH_3CH_2CH_2CH_3$)的裂解反应制备乙烯、丙烯等化工基础原料,相关反应有:



请回答下列问题:

- (1)反应 i 在_____下能自发进行(填字母)。
 a. 高温 b. 低温 c. 任意温度
- (2)已知 $CH_3CH_2CH_2CH_3(g) \rightleftharpoons CH(CH_3)_3(g) \quad \Delta H_3 = -9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,相对而言,

- _____较稳定(填“正丁烷”或“异丁烷”);若异丁烷发生反应 i,则其反应热 ΔH _____ $80 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (填“>”或“<”)。
- (3)将一定量的正丁烷通入某恒容密闭容器中,发生上述反应 i 和反应 ii,测得正丁烷的平衡转化率(α)与压强(p)、温度(T)的关系如图所示。



- ①下列情况能说明上述反应达到平衡状态的是_____ (填字母)。

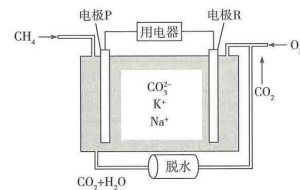
- A. ΔH_1 、 ΔH_2 保持不变
 B. CH_4 与 CH_3CH_3 的物质的量之比保持不变
 C. 混合气体的平均摩尔质量保持不变
 D. $v(CH_3CH=CH_2)_{正} = v(CH_3CH_2CH_2CH_3)_{逆}$

②c 点正丁烷的平衡转化率大于 b 点的原因因为_____。

③对反应 i 而言,图中 a、b、c 三点的化学平衡常数 $K(a)$ 、 $K(b)$ 、 $K(c)$ 从大到小的顺序为_____。

④若 p_1 为 18 m kPa, a 点丙烯的选择性为 80% [丙烯的选择性 = $\frac{n(\text{丙烯})}{n(\text{丙烯}) + n(\text{乙烯})} \times 100\%$], 则该温度下反应 i 的平衡常数 $K_p =$ _____ kPa (用含 m 的代数式表示,用平衡分压代替平衡浓度计算,分压 = 总压 \times 物质的量分数)。

- (4)从反应混合物中分离出的 CH_4 可用于燃料电池。某 CH_4 - 空气燃料电池的工作原理如图所示:



电极 R 上的电极反应式为_____;理论上电极 P 上消耗的 CH_4 与生成的 CO_2 的物质的量之比为_____。

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](http://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](https://www.zizzs.com)。



 微信搜一搜

 自主选拔在线