

高二化学试题

注意事项:1. 本卷满分 120 分,考试时间 100 分钟。

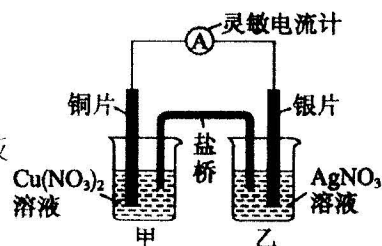
2. 请将答案填写到答题卡和答题纸上,凡填写在试卷上一律无效。

可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Na 23 Fe 56 Cu 64

第 I 卷 (选择题共 40 分)

单项选择题 (本题包括 10 小题,每题 2 分,共 20 分。每小题只有一个选项符合题意)

- 下列有关能量转化的说法不正确的是
 - 植物光合作用时,光能转化成化学能
 - 锂离子电池放电时,化学能转化成电能
 - 电解氯化铜溶液时,电能转化成化学能
 - 硅太阳能电池工作时,化学能转化成电能
- 下列指定化学用语正确的是
 - H_2S 在水中的电离: $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{S}^{2-}$
 - $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的电离方程式: $\text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$
 - 一水合氨的电离方程式: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
 - 电解饱和食盐水时,阴极的电极反应式: $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$
- 下列事实能说明某一元酸是弱电解质的是
 - HA 溶液能导电
 - HA 与水能以任意比互溶
 - HA 的稀溶液中存在 HA 分子
 - HA 能和碳酸钙反应放出 CO_2
- 下列叙述错误的是
 - 原电池工作时负极发生氧化反应
 - 在镀件上电镀锌,用锌作阳极
 - 钢铁发生吸氧腐蚀时,表面水膜的 pH 增大
 - 电解精炼铜时,同一时间内阳极溶解铜的质量与阴极析出铜的质量一样多
- 在一定条件下,对于密闭容器中的反应: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$, 下列说法正确的是
 - 其它条件不变,增加氮气物质的量,氮气转化率降低,氢气转化率升高
 - 增加铁触媒 (催化剂) 的接触面积,可提高氮气的平衡转化率
 - 达到平衡时,氢气和氮气的浓度比一定为 3:2
 - 用氮气和氢气分别表示该反应的速率时,数值相同
- 用铜片、银片设计成如图所示的原电池。以下有关该原电池的叙述正确的是
 - 电子通过盐桥从乙池流向甲池
 - 铜片上发生还原反应
 - 开始时银片上发生的反应是 $\text{Ag} - \text{e}^- = \text{Ag}^+$
 - 将铜片浸入 AgNO_3 溶液中发生的化学反应与该原电池的总反应相同



7. 下列说法正确的是

- A. 在常温下,放热反应能自发进行,吸热反应不能自发进行
- B. $\text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{s}) = \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +185.57 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,能自发进行的原因是 $\Delta S > 0$
- C. 焓变和熵变均可以单独作为反应自发性的判断依据
- D. 在其他外界条件不变的情况下,使用催化剂可以改变化学反应进行的方向

8. 以下反应均可生成 O_2

- ① 二氧化碳分解: $2\text{CO}_2(\text{g}) = 2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +566 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- ② 过氧化氢分解: $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -196.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- ③ 光照催化条件下,水蒸气分解: $2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 = +483.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

下列有关说法正确的是

- A. 反应①为放热反应
- B. 反应②使用催化剂,能降低该反应的活化能,但不能改变 ΔH_2
- C. 反应③将化学能转化为光能
- D. 反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -82.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

9. 下列图示内容的对应说明错误的是

	A	B	C	D
图示				
说明	该反应为放热反应	可以结合秒表测量锌与硫酸的反应速率	证明温度对平衡移动的影响	可保护钢闸门不被腐蚀反应

10. 将物质的量均为 4 mol 的 A、B 混合于 2 L 的密闭容器中,发生反应

$2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons x\text{C}(\text{g}) + 2\text{D}(\text{g})$, 经 4min 后达平衡,测得 D 的浓度为 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,以 C 表示的平均速率 $v(\text{C}) = 0.125 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,下列说法不正确的是

- A. 反应速率 $v(\text{A}) = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- B. 该反应方程式中, $x = 1$
- C. 4 min 时, B 的物质的量为 2 mol
- D. 该反应的平衡常数 K 等于 $\frac{1}{3}$

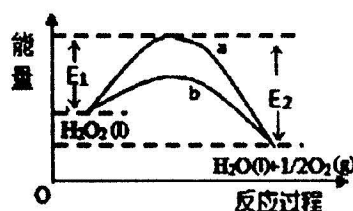
不定项选择题(本题包括 5 小题,每小题 4 分,共 20 分,每小题有一个或两个选项符合题意,若正确答案只包括一个选项,多选时,该小题 0 分,若正确答案包括两个选项,只选一个且正确给 2 分,选两个且都正确的给 4 分,但只要选错一个该小题就为 0 分)

11. $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l})$ 在有 MnO_2 条件下和无 MnO_2 条件下分解的能量变化如图所示,下列说法正确的是

- A. 有 MnO_2 条件下的反应曲线是 a 曲线
 B. a 曲线变为 b 曲线, 反应的活化能降低
 C. a 曲线变为 b 曲线, 平衡时 H_2O_2 的转化率增大

D. b 曲线的热化学方程式为: $\text{H}_2\text{O}_2(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$

$$\Delta H = -(E_1 - E_2) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



12. 法国格勒诺布尔(Grenoble)约瑟夫·傅立叶大学发明了葡萄糖生物燃料电池, 其基本原理是葡萄糖和氧气在人体中酶的作用下发生反应: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 = 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ (酸性环境), 下列对该电池说法正确的是

- A. 该生物燃料电池可以在高温下工作
 B. 电解液中 H^+ 向负极移动
 C. 消耗 1mol 氧气则转移 4mol e^-
 D. 电池的负极反应为: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} - 24\text{e}^- = 6\text{CO}_2 + 24\text{H}^+$

13. 用铂(惰性)电极进行电解, 下列说法正确的是

- A. 电解氯化钠溶液, 在阴极析出钠
 B. 电解稀硫酸, 在阴极和阳极分别产生氢气和氧气
 C. 电解硫酸钠溶液, 在阴极和阳极析出产物的物质的量之比为 1:2
 D. 电解氯化铜溶液, 在阴极和阳极析出产物的物质的量之比为 1:1

14. 下列由生产或实验事实得出的相应结论不正确的是

选项	生产或实验事实	结论
A	其他条件相同, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液和 H_2SO_4 溶液反应, 升高溶液的温度, 析出硫沉淀所需时间缩短	当其它条件不变时, 升高温度, 化学反应速率增大
B	工业制硫酸中, 在 SO_3 的吸收阶段, 吸收塔里装填瓷环, 增大气液接触面积	SO_3 的吸收速率增大
C	在容积可变的密闭容器中发生反应: $2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$, 把容器的容积缩小一半	正反应速率增大, 逆反应速率减小
D	往 A、B 两支试管中分别加入等体积 5% 的 H_2O_2 溶液, 在 B 试管中加入 2~3 滴 FeCl_3 溶液, B 试管中产生气泡快	当其他条件不变时, 催化剂可以加快化学反应速率

15. 已知反应: $\text{NO}_2(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ 。80℃时, 在甲、乙、丙三个恒容密闭容器中, 投入 NO_2 和 SO_2 , 起始浓度如下表所示, 其中甲经 2min 达平衡时, NO_2 的转化率为 50%, 下列判断不正确的是

起始浓度	甲	乙	丙
$c(\text{NO}_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.10	0.20	0.20
$c(\text{SO}_2)/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.10	0.10	0.20

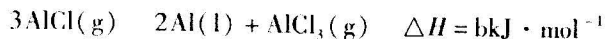
- A. 平衡时, 丙中 SO_3 的转化率大于 50%
 B. 当反应平衡时, 乙中 $c(\text{NO}_2)$ 是甲中的 2 倍

C. 温度升至 90°C , 上述反应平衡常数为 $\frac{25}{16}$, 则正反应为吸热反应

D. 其他条件不变, 若起始时向容器乙中充入 $0.10\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{NO}_2$ 和 $0.20\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}\text{SO}_2$, 达到平衡时 $c(\text{NO})$ 与原平衡相同

第 II 卷(非选择题 共 80 分)

16. (14 分)(1) 真空碳热还原-氧化法可实现由铝矿制备金属铝, 其相关的热化学方程式如下:



反应 $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Al}(\text{l}) + 3\text{CO}(\text{g})$ 的 $\Delta H = \underline{\hspace{1cm}} \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (用含 a、b 的代数式表示);

(2) 下列关于能量的说法或表示方法正确的是

a. 由 $\text{C}(\text{石墨}, \text{s}) = \text{C}(\text{金刚石}, \text{s}) \quad \Delta H = +1.9 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 可知, 金刚石比石墨稳定

b. 已知 $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1$; $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$, 则 $\Delta H_1 < \Delta H_2$

c. 在 101kPa 时, 2g H_2 完全燃烧生成液态水, 放出 285.8kJ 热量, 氢气燃烧的热化学方程式表示为 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = +285.8 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

d. 在稀溶液中: $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 若将含 $1\text{mol CH}_3\text{COOH}$ 与含 1mol NaOH 的溶液混合, 放出的热量等于 57.3kJ

(3) 在恒温恒容的密闭容器中通入 1mol N_2 和 3mol H_2 , 发生反应:

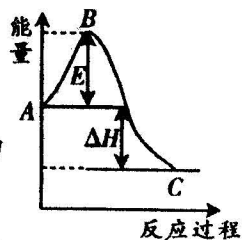


① 反应过程中的能量变化如右图所示, 图中 A 点表示 ; 该反应为

 (填“放热”或“吸热”) 反应;

② 达到平衡时, 测得反应放出的热量为 18.4kJ , 混合气体的物质的量为

3.6mol . 该反应通常使用以铁为主体的复合催化剂, 使用该催化剂时, B 点的变化是 (填“升高”或“降低”), 理由是 . 该反应的热化学方程式为 .



17. (12 分)(1) 升高温度时, 水的 pH 将 ; 某温度下纯水中 $c(\text{H}^+) = 2 \times 10^{-7}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则此时 $c(\text{OH}^-) = \underline{\hspace{1cm}}$; 该温度下向纯水中加盐酸使 $c(\text{H}^+) = 5 \times 10^{-6}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则此时 $c(\text{OH}^-) = \underline{\hspace{1cm}}$.

(2) 醋酸的电离方程式为 , 向醋酸溶液中加入醋酸钠, 醋酸电离程度 (填“变大”、“不变”或“变小”, 下同); 将 $0.1 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$ 溶液中加水稀释, $\frac{c(\text{CH}_3\text{COO}^-) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{CH}_3\text{COOH})}$ 的值将 (填“变大”、“不变”或“变小”).

18. (14 分) 电化学原理在能量转换、金属冶炼等方面应用广泛。



图 1

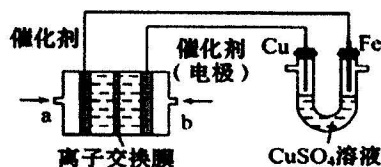


图 2

(1) 图 1 是碱性锌锰电池, 在负极发生反应的物质是 ▲ (填“Zn”或“MnO₂”), 正极发生 ▲ 反应 (填“氧化”或“还原”)。

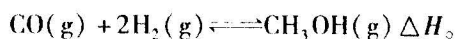
(2) 图 2 是用甲烷燃料电池 (电解质溶液为 KOH 溶液) 实现铁上镀铜。

① 装置中 Cu 电极是 ▲ 极, a 处通入的是 ▲ (填“CH₄”或“O₂”);

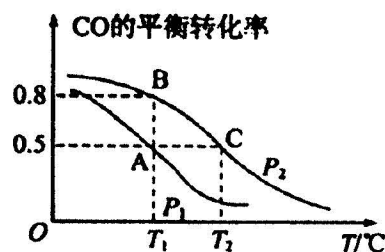
② b 极发生的电极反应式 ▲;

③ 电解前, U 形管的铜电极、铁电极的质量相等, 电解 2min 后, 取出铜电极、铁电极, 洗净、烘干、称量, 质量差为 12.8g。在通电过程中, 电路中通过的电子为 ▲ mol, 消耗标准状况下 CH₄ ▲ mL。

19. (14 分) 甲醇是一种可再生能源, 具有开发和应用的广阔前景, 利用 CO 与 H₂ 反应制备 CH₃OH 反应原理如下:



(1) 在一密闭容器内充入一定量的 CO 与 H₂, CO 的平衡转化率与温度、压强的关系如图所示。



① 该反应的 ΔH ▲ 0 (填“>”“<”或“=”, 下同);

② A、B 两点对应的压强大小关系是 P_A ▲ P_B ;

③ A、C 两点对应的速率大小关系是 v_A ▲ v_C ;

④ A、B、C 三点的平衡常数 K_A, K_B, K_C 的大小关系是 ▲;

⑤ 下列叙述能说明上述反应能达到化学平衡状态的是 ▲ (填代号)。

a. H₂ 的消耗速率是 CH₃OH 生成速率的 2 倍

b. CH₃OH 的体积分数不再改变

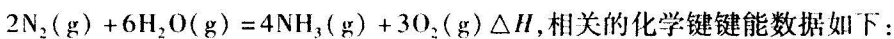
c. 混合气体的密度不再改变

d. CO 和 CH₃OH 的物质的量之和保持不变

(2) 在一定温度下, 向 2L 密闭容器内充入 0.2mol CO 与 0.4mol H₂, CO 的平衡转化率为 50%, 该反应的平衡常数 $K =$ ▲, 再加 1.0mol CO 后重新到达平衡, 则 CO 的转化率 ▲ (填“增大, 不变或减小”)。

20. (12 分) 氮的化合物用途广泛, 回答下列问题。

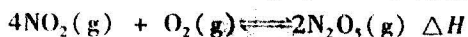
(1) 在一定条件下, 氮气能和水蒸气反应生成氨气和氧气:



化学键	N≡N	H—O	N—H	O=O
E (kJ/mol)	946	463	391	496

则该反应的 $\Delta H = \underline{\hspace{1cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

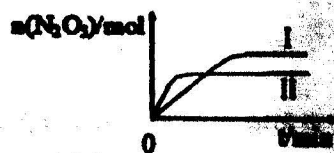
(2) 在恒容密闭容器中充入 2 mol NO_2 与 1 mol O_2 发生反应:



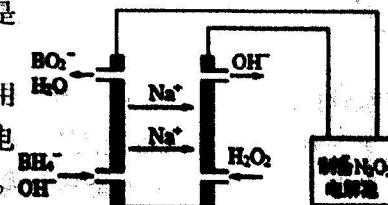
① 该反应的化学平衡常数表达式 $\underline{\hspace{1cm}}$;

② 已知在不同温度下测得 N_2O_5 的物质的量随时间的变化如图所示, 该反应的 $\Delta H \underline{\hspace{1cm}} 0$ (填“>”“<”或“=”)。高温下该反应能逆向自发进行, 其原因是 $\underline{\hspace{1cm}}$;

③ 若改变某一条件, 该反应的平衡常数增大, 则该条件是 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。



(3) N_2O_5 是一种硝化剂, 可用硼氢化钠燃料电池作电源, 采用电解法制备 N_2O_5 , 工作原理如图所示。硼氢化钠燃料电池的负极反应式为 $\underline{\hspace{1cm}}$ (已知硼氢化钠中氢为 -1 价)。



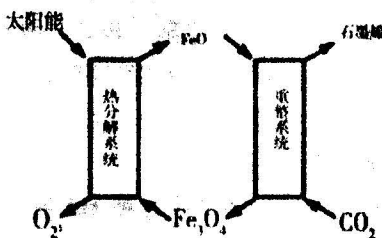
21. (16 分) C、S 的氧化物常会造成一些环境问题, 科研工作者正在研究用各种化学方法来消除这些物质对环境的不利影响。

(1) 已知: $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -566 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

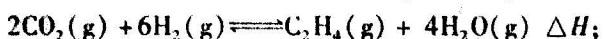
$\text{S}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -296 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

一定条件下, 可以通过 CO 与 SO_2 反应生成 S(l) 和一种无毒的气体, 实现燃煤烟气中硫的回收, 写出该反应的热化学方程式 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。

(2) 用太阳能将 CO_2 转化成 O_2 和 C(石墨烯), 其设想如图, 则重整系统发生反应的化学方程式为 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。

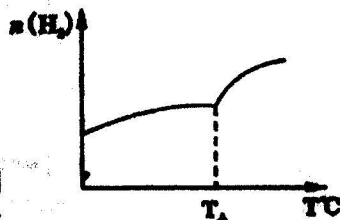


(3) 二氧化碳和氢气在催化剂作用下可制取低碳烯烃。在一密闭容器中分别投入 1 mol CO_2 、3 mol H_2 , 发生反应:



① 其它条件不变, 起始时若按 1 mol CO_2 、2 mol H_2 进行投料, CO_2 转化率将 $\underline{\hspace{1cm}}$ (填“增大”、“减小”或“不变”);

② 在不同温度下, 用传感技术测出平衡时 H_2 的物质的量变化关系如图所示。 $\Delta H \underline{\hspace{1cm}} 0$ (填“>”“<”或“不能确定”)。



(4) 利用 CO_2 与 H_2 合成甲醇的反应原理为:



① 在 500°C 、1 L 的密闭容器中, 充入 1 mol CO_2 和 3 mol H_2 , 测得 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的浓度随时间变化如图所示。反应进行到 4 min 时, $v(\text{正}) \underline{\hspace{1cm}} v(\text{逆})$ 。

0~4 min, H_2 的平均反应速率 $v(\text{H}_2) = \underline{\hspace{1cm}} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

② 在 500°C 、2 L 的密闭容器中, 按 0.5 mol CO_2 、1 mol H_2 、1 mol CH_3OH 、1 mol H_2O 投入反应物, 保持恒温、恒容, 则反应起始向 $\underline{\hspace{1cm}}$ 方向进行。

