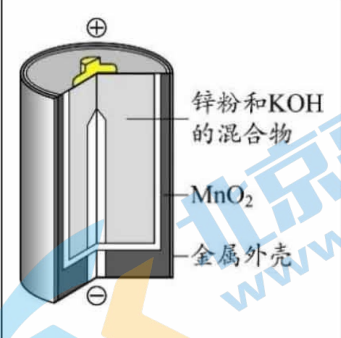

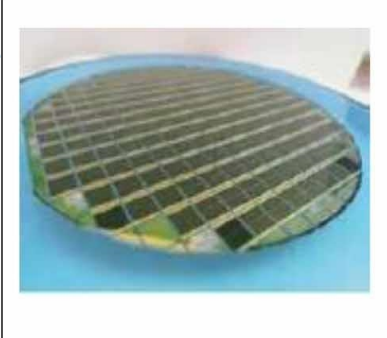



第 I 部分 (选择题 共 42 分)

本部分共 21 道小题, 每小题 2 分, 共 42 分。请在每小题列出的 4 个选项中, 选出符合题目要求的 1 个选项。

1. 下列设备工作时, 将化学能转化为电能的是

			
A. 碱性锌锰干电池	B. 燃气灶	C. 砷化镓太阳电池	D. 风力发电

2. 下列电离方程式书写不正确的是

- A. $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ B. $\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^-$
 C. $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$ D. $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$

3. “84 消毒液”在此次新冠肺炎疫情防控中大显身手, 其主要成分是 NaClO 和 NaCl 。下列有关说法不正确的是

- A. 二者均属于钠盐 B. 二者的水溶液均呈碱性
 C. 二者在水中均能完全电离 D. 二者均属于强电解质

4. 在 2L 的密闭容器中发生反应 $4\text{A}(\text{s}) + 3\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$, 2 min 后, B 减少了 1.2 mol。下列叙述不正确的是

- A. $v(\text{B}) : v(\text{C}) : v(\text{D}) = 3 : 2 : 1$ B. 2 min 内 $v(\text{B}) = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
 C. 2 min 内 $v(\text{C}) = 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ D. 2 min 内 D 增加了 0.2 mol

5. 下列关于化学反应方向的说法正确的是

- A. 凡是放热的反应都是自发反应 B. 凡是需要加热才发生的反应都是非自发反应
 C. 凡是熵增的反应都是自发反应 D. 反应是否自发, 需要综合考虑反应焓变和熵变

6. 高温下, 甲烷可生成乙烷: $2\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 。反应在某阶段的速率可表示为: $v = kc(\text{CH}_4)$, 其中 k 为反应速率常数。对于该阶段的此反应, 下列说法不正确的是:

- A. 增加 CH_4 浓度 (其他条件不变), 反应速率增大

B. 增大 H_2 浓度 (其他条件不变), 反应速率增大

C. 减小 C_2H_6 的浓度 (其他条件不变), 反应速率不变

D. 加入适当催化剂可以降低反应活化能, 增大反应速率

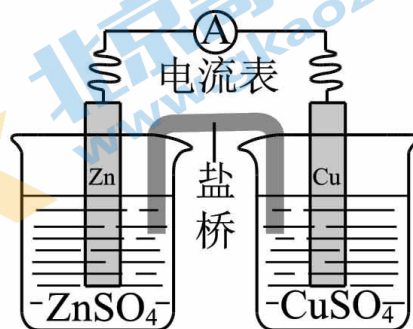
7. 右图是某装置示意图, 下列说法正确的是

A. 盐桥中 Cl^- 进入 CuSO_4 溶液

B. Zn、Cu 都是电极材料

C. 负极发生的反应是 $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Zn}$

D. Zn^{2+} 既是电极反应物, 也是离子导体



8. 25°C 时, 水中存在电离平衡: $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^- \quad \Delta H > 0$ 。下列说法不正确的是

A. 升高温度, 促进水的电离

B. 向水中加入 NaOH 固体, $c(\text{OH}^-)$ 增加, 抑制水的电离

C. 向水中通入 HCl 气体, $c(\text{OH}^-)$ 减少, 促进水的电离

D. 向水中加入 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 固体, $c(\text{OH}^-)$ 减少, 促进水的电离

9. 下列各组离子在水溶液中能大量共存的是

A. K^+ H^+ ClO^- SO_3^{2-} B. Na^+ Ag^+ I^- NO_3^-

C. Fe^{3+} Ca^{2+} Cl^- OH^- D. Mg^{2+} NH_4^+ Cl^- SO_4^{2-}

10. 按照量子力学对原子核外电子运动状态的描述, 下列说法不正确的是

A. 原子的核外电子处于能量最低的状态称为基态

B. 在一个原子中, 不可能出现运动状态完全相同的两个电子

C. 原子核外电子从一个轨道跃迁到另一个轨道时, 会辐射或吸收能量

D. 电子云图中点密集的地方表示电子在此处单位体积内出现的数量多

11. 下列对基态氮原子轨道表示式书写正确的是

A. $1s \uparrow\downarrow \quad 2s \uparrow\downarrow \quad 2p \uparrow \uparrow \uparrow$ B. $1s \uparrow\downarrow \quad 2s \uparrow\downarrow \quad 2p \uparrow\downarrow \uparrow \square$

C. $2s \uparrow\downarrow \quad 2p \uparrow\downarrow \uparrow \square$ D. $2s \uparrow\downarrow \quad 2p \uparrow \uparrow \uparrow$

12. 2 种元素的基态原子电子排布式分别是: ① $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$, ② $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$, 下列有关比较中正确的是

A. 第一电离能: ② > ① B. 原子半径: ② > ①

C. 金属性: ② > ① D. 最高正化合价: ① > ②

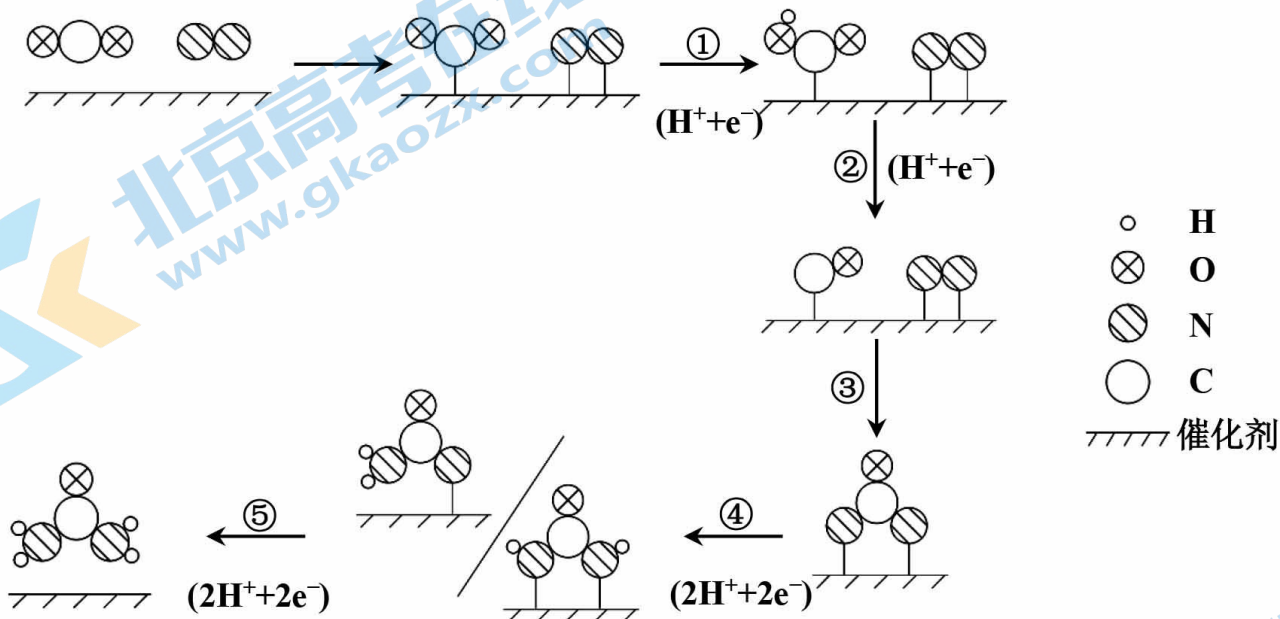
13. 右图为元素周期表前四周期的一部分，下列有关 R、W、

X、Y、Z 五种元素的叙述中，正确的是

		X	
W	Y		R
		Z	

- A. 非金属性: $W > Y$
- B. Y、Z 的阴离子电子层结构都与 R 原子的相同
- C. p 能级未成对电子最多的是 Z 元素
- D. W、X、Y、Z 中，电负性最大的是 X

14. 科研人员利用电解法在催化剂表面结合 N_2 和 CO_2 制备尿素 [$CO(NH_2)_2$]，反应机理如下图。



下列说法不正确的是

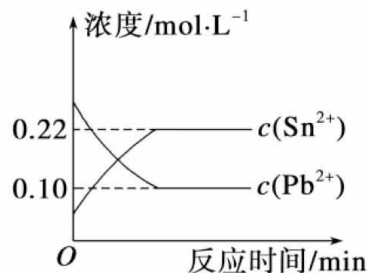
- A. 步骤①中形成极性共价键
- B. 步骤②中有 H_2O 生成
- C. 步骤④中的反应物做阳极反应物
- D. 步骤⑤制得尿素应在阴极区域完成相应收集

15. 298 K 时，在含有 Pb^{2+} 、 Sn^{2+} 的某溶液中，加入过量金属锡(Sn)，发生反应：



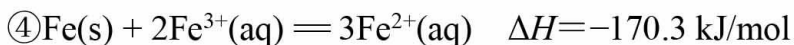
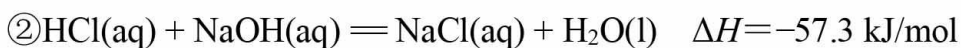
体系中 $c(Pb^{2+})$ 和 $c(Sn^{2+})$ 变化关系如图所示。下列说法不正确的是

- A. $K = c_{平}(Sn^{2+}) / c_{平}(Pb^{2+})$
- B. 298 K 时，该反应的平衡常数 $K = 2.2$
- C. 往平衡体系中加入 Pb 后， $c(Pb^{2+})$ 增大
- D. 往平衡体系中加入少量 $SnCl_2$ 固体后， $c(Pb^{2+})$ 增大



16. 一些常见反应的热化学反应方程式如下：

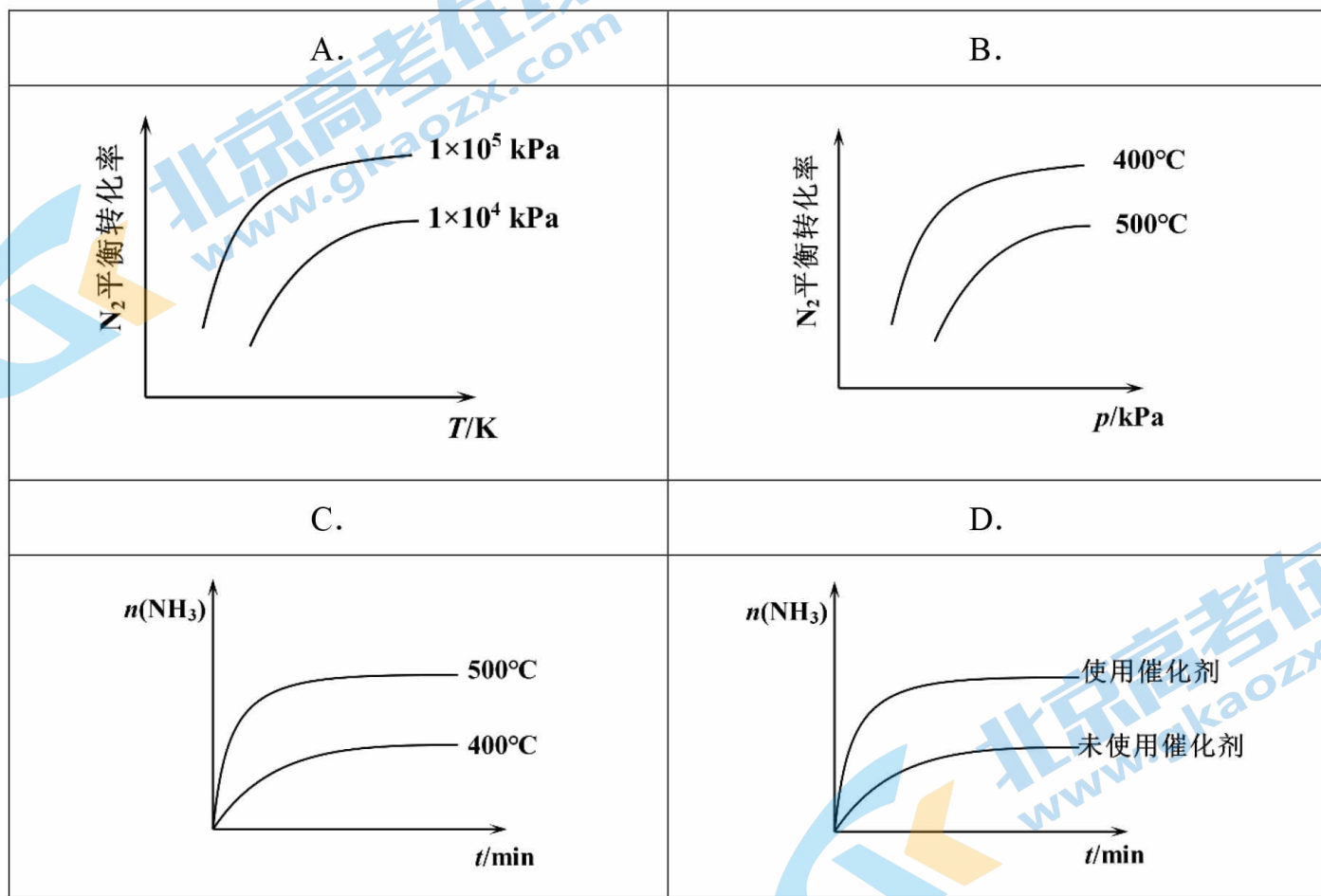




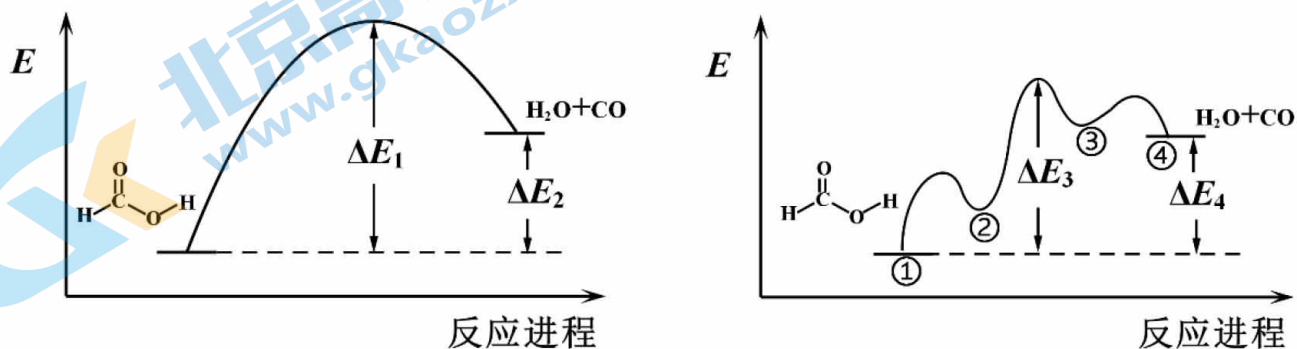
欲利用以上反应设计原电池装置，下列说法正确的是

- A. ①不可以设计成原电池装置 B. ②不可以设计成原电池装置
C. ③可以设计成原电池装置 D. ④中反应物只有接触才能形成原电池装置

17. 工业合成氨： $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。下列与该反应相关的各图中，正确的是



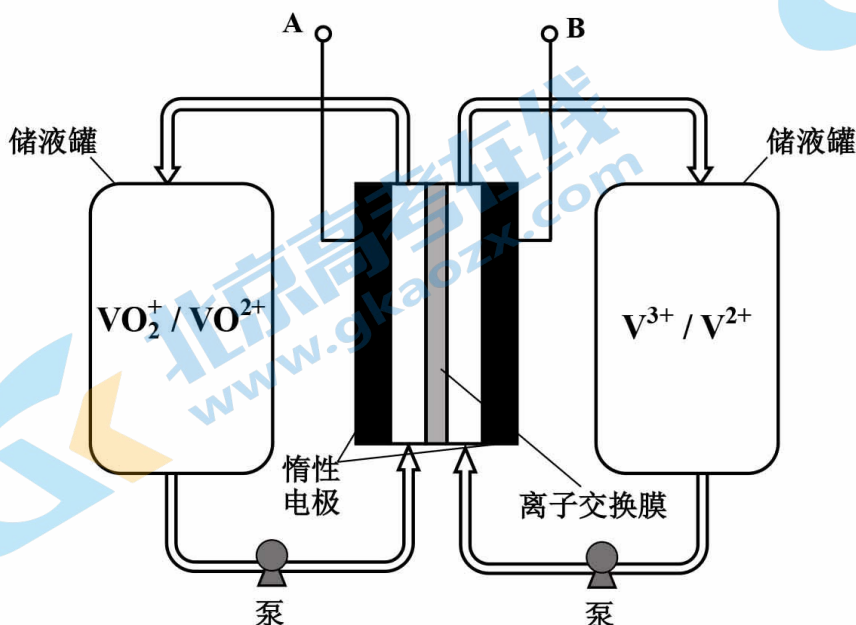
18. 硫酸可以在甲酸 ($\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{H}$) 分解制 CO 的反应进程中起催化作用。左图为未加入硫酸的反应进程，右图为加入硫酸的反应进程。



下列说法不正确的是

- A. 甲酸分解制 CO 的反应 $\Delta H > 0$
- B. 未加入硫酸的反应进程中不涉及到化学键的断裂与形成
- C. 加入硫酸的反应进程中②→③步反应速率最慢
- D. $\Delta E_1 > \Delta E_3$, $\Delta E_2 = \Delta E_4$

19. 钒电池是目前发展势头强劲的绿色环保储能电池之一，其工作原理如左图所示，放电时电子由 B 极一侧向 A 极移动，电解质溶液含硫酸。常见的含钒阳离子颜色如右表所示。



离子种类	颜色
VO_2^+	黄色
VO^{2+}	蓝色
V^{3+}	绿色
V^{2+}	紫色

下列说法不正确的是

- A. 放电时，负极上发生反应的电极反应是： $\text{V}^{2+} - \text{e}^- = \text{V}^{3+}$
- B. 放电时， H^+ 通过离子交换膜由 B 极一侧向 A 极移动
- C. 充电时，电池总反应为 $\text{VO}_2^+ + \text{V}^{2+} + 2\text{H}^+ = \text{VO}^{2+} + \text{V}^{3+} + \text{H}_2\text{O}$
- D. 当充电完毕后，右侧的储液罐内溶液颜色为紫色
20. 一定条件下，反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Br}_2(\text{g}) = 2\text{HBr}(\text{g})$ 的速率可表示为 $v = kc^\alpha(\text{H}_2)c^\beta(\text{Br}_2)c^{-1}(\text{HBr})$ ，其中 k 为反应速率常数。该反应在不同浓度下的反应速率如下：

$c(\text{H}_2) / (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$c(\text{Br}_2) / (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$c(\text{HBr}) / (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	反应速率
0.1	0.1	2	v
0.1	0.4	2	$8v$
0.2	0.4	2	$16v$
0.2	0.1	x	$4v$

根据表中的测定数据判断，下列结论不正确的是

- A. α 、 β 的值分别为 1、1.5

B. 同时减小 $\text{H}_2(\text{g})$ 和 $\text{HBr}(\text{g})$ 浓度，反应速率一定增大

C. 反应体系的三种物质中， $\text{Br}_2(\text{g})$ 的浓度对反应速率影响最大

D. 表中 x 的值为 1

21. 25°C 时，向 $2\text{ mL } 0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ Na}_2\text{CO}_3$ 溶液中逐滴加入 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{ HCl}$ 溶液。滴加过程中溶液含碳微粒物质的量与溶液 pH 的关系如图所示 (CO_2 因逸出未画出)。下列说法正确的是

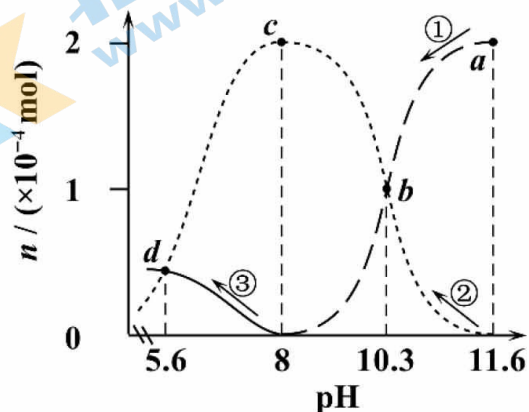
下列说法正确的是

A. ②表示 CO_3^{2-} 物质的量的变化情况

B. a 点由水电离产生的 $c(\text{OH}^-) = 10^{-11.6}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

C. 由 b 点可计算得出 $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 10^{-10.3}$

D. a 、 b 、 c 、 d 四点溶液中含碳微粒物质的量守恒



第 II 部分（非选择题 共 58 分）

22. (8 分) 反应 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ 可用于汽车尾气净化。在恒温恒容密闭容器中加入一定量反应物，获得如下数据：

	$c(\text{NO})$	$c(\text{CO})$	$c(\text{N}_2)$	$c(\text{CO}_2)$
起始时各物质的物质的量浓度/ $(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	0.4	0.4	0	0
平衡时各物质的物质的量浓度/ $(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	0.2	x	y	z

(1) $x = \underline{\quad}$ ， $y = \underline{\quad}$ 。

(2) CO 的平衡转化率为 $\underline{\quad}$ 。

(3) 该温度下该反应的 K 的数值为 $\underline{\quad}$ 。

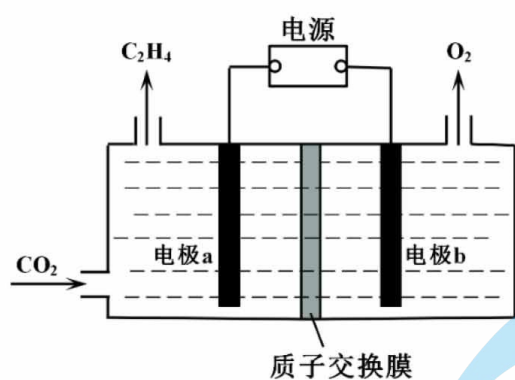
(4) 该温度下，按未知浓度配比进行反应，某时刻测得如下数据：

	$c(\text{NO})$	$c(\text{CO})$	$c(\text{N}_2)$	$c(\text{CO}_2)$
某时刻各物质的物质的量浓度/ $(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	0.5	0.5	0.1	0.5

此时反应向 $\underline{\quad}$ 方向 (填“正反应”或者“逆反应”) 进行，结合计算说明理由： $\underline{\quad}$ 。

23. (8 分) 努力实现碳达峰、碳中和展现了我国积极参与和引领全球气候治理的大国担当。

如图所示电解装置可将 CO_2 转化为 C_2H_4 。该装置的电解质溶液为稀硫酸，电极材料为惰性电极。



- (1) 电极 a 是____ (填“阴极”或“阳极”), 发生____反应 (填“氧化”或“还原”)。
- (2) 电极 b 上发生的电极反应式是_____。
- (3) 电解过程中 H^+ 运动方向为_____ (填“由 a 到 b”或“由 b 到 a”), 反应前后溶液中的 $n(H^+)$ _____ (填“增大”、“减小”或“不变”)。
- (4) 电解的总反应方程式是_____, 该反应是_____ (填“自发”或“非自发”) 反应。

24. (7 分) 以下元素均为第 4 周期元素, 请回答相关问题。

- (1) 钾、锰分别位于____族、____族。
- (2) 基态铁原子的电子排布式为_____。
- (3) ${}_{33}As$ 、 ${}_{34}Se$ 、 ${}_{35}Br$ 三种非金属元素的电负性由大到小的顺序为_____；Br 可与第三周期 Cl 元素形成化合物 $BrCl$, 其中显正价的元素为_____, 原因是_____。

25. (11 分) ①醋酸、②盐酸、③一水合氨、④碳酸氢钠、⑤氯化钙、⑥氯化铵是实验室常见物质。

- (1) 写出 $NH_3 \cdot H_2O$ 的电离方程式_____。
- (2) 氯化铵溶液显酸性, 结合化学用语解释原因: _____。
- (3) 有关 $0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1} CH_3COOH$ 溶液的叙述正确的是_____。
- CH_3COOH 溶液中离子浓度关系满足: $c(CH_3COO^-) > c(OH^-) > c(H^+)$
 - 常温下, 等浓度等体积 CH_3COOH 溶液与 $NaOH$ 溶液混合后溶液 $pH=7$
 - 向 CH_3COOH 溶液中加少量 CH_3COONa 固体, $c(H^+)$ 减小
 - 向 CH_3COOH 溶液中加少量 Na_2CO_3 固体, $c(CH_3COO^-)$ 增大
 - 与同浓度盐酸溶液的导电性相同
- (4) $25^\circ C$ 时, pH 均等于 4 的醋酸溶液和氯化铵溶液, 醋酸溶液中水电离出的 $c(H^+)$ 与氯化铵溶液中水电离出的 $c(H^+)$ 之比是_____。
- (5) 向饱和 $NaHCO_3$ 溶液中滴加饱和 $CaCl_2$ 溶液, 可观察到先产生白色沉淀, 后产生大量无色气泡, 结合化学用语, 从平衡移动角度解释原因_____。

26. (10 分) 采用硫磺熏蒸处理药材会产生一定量的硫残留 (其中 S 元素为 +4 价), 以下是

一种简便且准确的分析测定硫含量的方法。

I. 样品预处理（均在室温下进行）：

对 x g 药材进行处理后，将逸出的 SO_2 全部收集溶于水形成溶液 X。加 NaOH 溶液将溶液 X 调为 $\text{pH} \approx 10$ ，此时溶液总体积为 V mL（记为溶液 Y）。

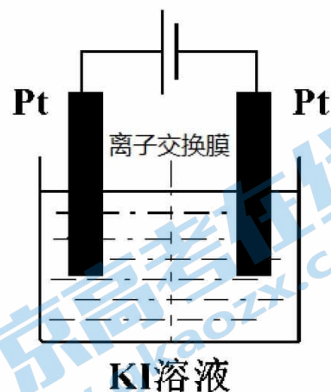
资料：不同 pH 下，含硫微粒在溶液中的主要存在形式：

pH	pH \approx 0.8	pH \approx 4.3	pH \approx 6.9	pH \approx 10
含硫微粒在溶液中的主要存在形式	H_2SO_3	HSO_3^-	$\text{HSO}_3^- : \text{SO}_3^{2-} = 1:1$	SO_3^{2-}

- SO_2 溶于水后溶液显酸性，用化学用语表示其原因：_____。
- 用少量 NaOH 溶液将 X 溶液 pH 调至 4.3 的过程中发生反应的离子方程式是_____。
- 将 X 溶液 pH 调至 10 时， SO_2 与消耗的 NaOH 物质的量之比 $n(\text{SO}_2) : n(\text{NaOH}) =$ _____。
- 关于室温下 pH \approx 6.9 的溶液说法正确的是_____。
 - $c(\text{OH}^-) \cdot c(\text{H}^+) = 10^{-14}$
 - $3c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+)$
 - $c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$

II. 电化学测定：利用右图电解装置进行测定。

通电片刻后停止通电，加入淀粉溶液。根据电流大小和电解效率理论计算共产生 a mol I_2 。用溶液 Y 对停止通电后的阳极区电解质溶液进行滴定，到达终点时，共用去 V_1 mL。



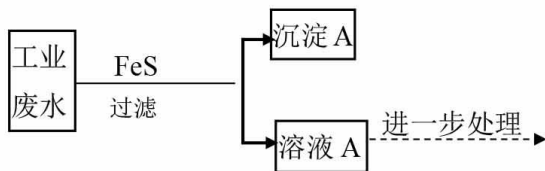
- 阳极的电极反应式是_____。
- 确定滴定终点的现象是_____。
- 药材中硫残留量（其中含硫微粒均按 SO_2 计， $M(\text{SO}_2) = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ）为_____ mg/g。

27. (6分) 沉淀的生成及转化在实际生产中有重要作用。

资料：部分难溶电解质的溶度积（均为 18-25 $^\circ\text{C}$ 数据，单位省略）

$K_{\text{sp}}(\text{BaSO}_4)$	$K_{\text{sp}}(\text{Mg}(\text{OH})_2)$	$K_{\text{sp}}(\text{FeS})$	$K_{\text{sp}}(\text{PbS})$
约为 10^{-10}	约为 10^{-12}	约为 10^{-18}	约为 10^{-28}

- 在粗盐提纯流程中，可用 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液一次性除去粗盐水中的 Mg^{2+} 和 SO_4^{2-} ，反应的离子方程式是_____。
- 利用 FeS 作为沉淀剂除去某工业废水中 Pb^{2+} 的部分流程如下：



① 结合化学用语，从平衡移动角度解释可用 FeS 除去 Pb^{2+} 的原因_____。

② 可使①中平衡发生移动所需最小 $c(\text{Pb}^{2+}) =$ _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。（只写计算结果）

③ 处理 1L 含 Pb^{2+} 浓度为 3.07 mg/L 的该废水至合格（ Pb^{2+} 浓度小于 1 mg/L）最少所需 FeS 的质量是_____ mg。

28. (8 分) CO_2 是一种丰富的碳资源，将其清洁转化为高附加值化学品以实现资源利用是研究热点。

I. 合成甲醇 (CH_3OH)

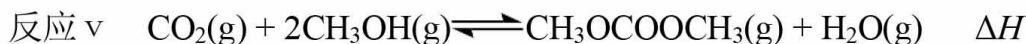
在 200~250℃ 的 CO_2 加氢反应器中，主要反应有：



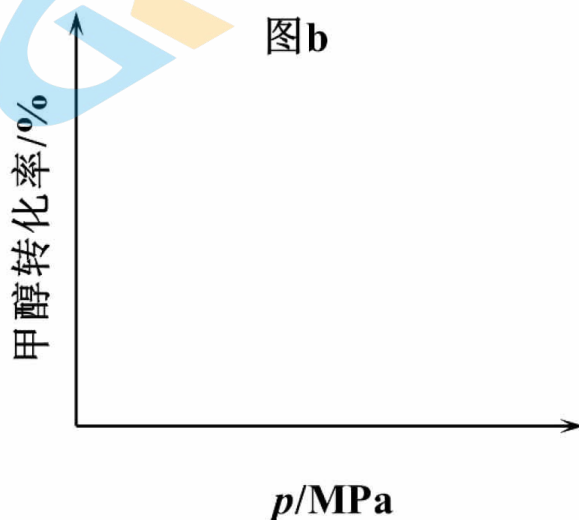
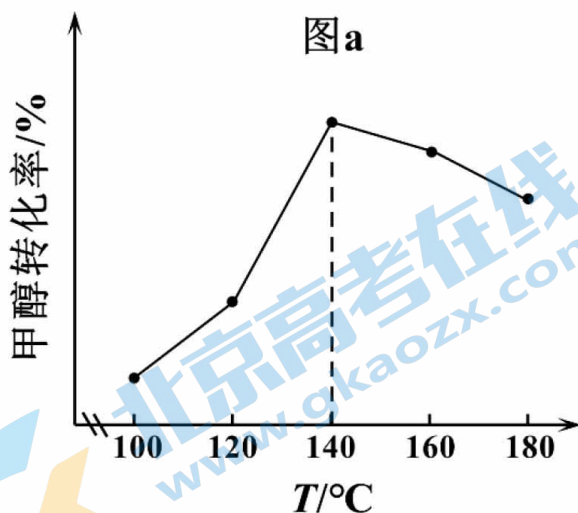
(1) $\Delta H_3 =$ _____ kJ/mol 。

(2) 同时也存在副反应 iv: $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，反应器进行一段时间后要间歇降到室温，可提高甲醇的产率。对比反应 iii、iv，解释其原因_____。（已知 CH_3OH 的沸点为 65℃， CH_3OCH_3 的沸点为 -25℃）

II. 甲醇的综合利用：以 CO_2 和甲醇为原料直接合成碳酸二甲酯 ($\text{CH}_3\text{OCOOCH}_3$)。



(3) 在不同的实验条件下，测定甲醇的转化率。温度的数据结果为图 a，压强的数据结果在图 b 中未画出。



① 反应 v 的 ΔH _____ 0（填“>”或“<”）。

② 在 100~140℃ 之间，随着温度升高，甲醇转化率增大的原因是_____。

③ 在图 b 中绘制出压强和甲醇转化率之间的关系（作出趋势即可）。

第一部分 选择题 (共 42 分)

选择题 (每小题 2 分, 共 42 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	B	B	D	D	B	B	C	D	D
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	A	A	D	C	C	B	B	B	C	B
题号	21									
答案	C									

第二部分 非选择题 (共 58 分)

22. (8 分)

(1) 0.2 0.1

(2) 50%

(3) 2.5

(4) 正反应 计算得此时 $Q_c=0.4 < K$, 因此反应向正反应方向进行。

23. (8 分)

(1) 阴极 还原

(2) $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$

(3) 由 b 到 a 不变

(4) $2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} \text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2$ 非自发

24. (7 分)

(1) IA、VII B

(2) $[\text{Ar}]3\text{d}^6 4\text{s}^2$

(3) $\text{Br} > \text{Se} > \text{As}$; Br, 电负性 $\text{Br} < \text{Cl}$, 因此在化合物中 Br 显正价

25. (11 分)

(1) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

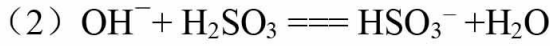
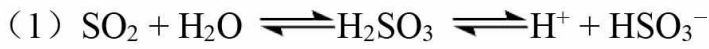
(2) NH_4Cl 在溶液中完全电离: $\text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$, 水中存在: $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$, NH_4^+ 结合 H_2O 电离出的 OH^- , 使水的电离平衡向右移动, 溶液中 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$, 因此溶液显酸性

(3) cd

(4) 10^{-6} : 1

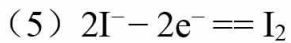
(5) 在溶液中，存在平衡 $\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ ，向溶液中加入 Ca^{2+} ，发生反应 $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow$ ，产生白色沉淀，使 $c(\text{CO}_3^{2-})$ 减小，使平衡正移， $c(\text{H}^+)$ 增大，发生反应 $\text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ， CO_2 逸出，产生大量气体。

26. (10分)



(3) 1:2

(4) a b



(6) 溶液由蓝色变为无色，且半分钟内不恢复

(7)
$$\frac{\frac{a}{V_1} \times V \times 64 \times 10^3}{x}$$

27. (6分)



(2) ① $\text{Fe}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{S}^{2-}(\text{aq})$ ，加入 Pb^{2+} 时发生反应 $\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} \rightleftharpoons \text{PbS}$ ，使平衡正移， FeS 转化为 PbS

② 10^{-19}

③ 0.88

28. (8分)

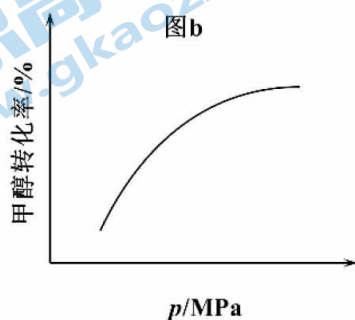
(1) -49

(2) 降低到室温后， CH_3OH 转为液体， CH_3OH 气体浓度下降，反应iii正向移动、反应iv逆向移动，减少副反应的发生

(3) ① <

② 在 $100 \sim 140^\circ\text{C}$ 之间，反应并未达到平衡状态，温度升高，反应速率增大，甲醇转化率增大。

③ 有增大意思即可



北京高一高二高三期末试题下载

北京高考资讯整理了【2022年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【北京高考资讯】公众号，对话框回复【期末】或者底部栏目<试题下载→期末试题>，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

