

2022 北京八中高二（上）期末

化 学

年级：高二

科目：化学

考试时间 90 分钟

满分 100 分

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 O-16 N-14 Ca-40

第一部分 选择题（共 42 分）

每小题只有一个选项符合题意，每小题 3 分，共 42 分

1. 下列设备工作时，将化学能转化为热能的是（ ）

- A. 硅太阳能电池 B. 铅蓄电池 C. 燃气灶 D. 电烤箱

2. 下列关于原子结构的说法中，不正确的是（ ）

- A. 原子结构决定元素的性质
B. $2p_x$ 、 $2p_y$ 、 $2p_z$ 轨道相互垂直，且能量相等
C. 随核电荷数递增，电子总是填满一个能层，再填下一个能层
D. 电子云是电子在原子核外空间的概率密度分布的形象化描述


3. 常温下，下列事实能说明 HClO 是弱电解质的是（ ）

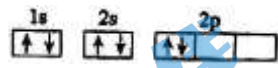
- A. HClO 在光照条件下易分解成 HCl 和 O_2
B. 0.01mol/L NaClO 溶液的 $pH > 7$
C. NaClO 的电离方程式： $NaClO = Na^+ + ClO^-$
D. HClO 与 Na_2SO_3 溶液反应，可以得到 Na_2SO_4

4. 下列溶液肯定显酸性的是（ ）

- A. $c(H^+) > c(OH^-)$ 的溶液 B. 含 H^+ 的溶液
C. $pH < 7$ 的溶液 D. 加酚酞显无色的溶液

5. 下列化学用语表示正确的是（ ）

A. Ca^{2+} 的结构示意图：

B. 基态碳原子的轨道表示式：

C. 水的电子式： $H^+[:\ddot{O}:]^{2-}H^+$

D. 基态铬原子 ($_{24}Cr$) 的价层电子排布式： $3d^5 4s^1$

6. 下列方程式与所给事实不相符的是（ ）

- A. 用硫化钠溶液除去废水中的 Cu^{2+} ： $Cu^{2+} + S^{2-} = CuS \downarrow$
B. 用饱和 Na_2CO_3 溶液处理锅炉水垢中的 $CaSO_4$ ： $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3 \downarrow$
C. 酚酞滴入醋酸钠溶液中变为浅红色： $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$

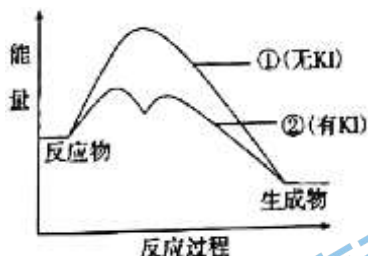
D. 用明矾 $[KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ 作净水剂: $Al^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Al(OH)_3\text{胶体} + 3H^+$

7. H_2O_2 是重要的消毒剂、氧化剂, 研究其分解反应有重要意义。KI 能催化 H_2O_2 的分解。

①不加 KI: $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2 \uparrow$

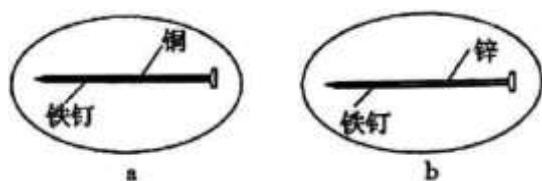
②加入 KI: $H_2O_2 + I^- = H_2O + IO^-$; $H_2O_2 + IO^- = H_2O + O_2 \uparrow + I^-$

H_2O_2 分解反应过程中能量变化如图所示。下列判断不正确的是 ()



- A. 加入 KI 后改变了反应的历程
- B. 加入 KI 后改变了反应 $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$ 的反应热
- C. $H_2O_2 + I^- = H_2O + IO^-$ 是吸热反应
- D. KI 降低了该反应的活化能

8. 如下图所示, 将铁钉的一部分镀上不同金属, 放入培养皿中, 加入含有饱和食盐水及琼脂的溶液, 再各滴入几滴酚酞溶液和 $K_3[Fe(CN)_6]$ 溶液。下列分析不正确的是 ()



- A. a 中铁钉附近呈现蓝色
- B. b 中铁钉附近出现红色
- C. a 中铜上发生 $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$
- D. b 中锌上发生还原反应

9. 用下列仪器或装置 (图中夹持装置略) 进行相应实验, 能达到实验目的的是: ()

| | | | |
|----------------------|------------|------------------------|----------|
| 测定锌与稀硫酸反应速率 (计时器未画出) | 探究铁钉发生析氢腐蚀 | 探究溶解度大小 $Ag_2S < AgCl$ | 在铁制镀件上镀铜 |
| | | | |
| A | B | C | D |

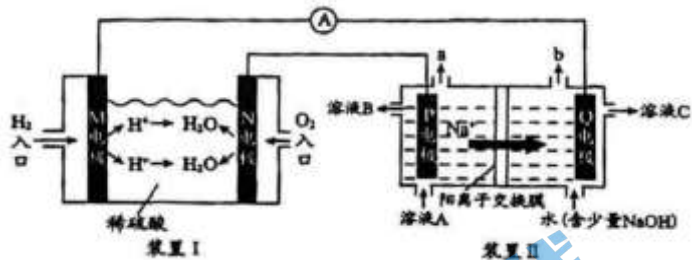
10. NO_2 和 N_2O_4 存在平衡: $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g) \Delta H < 0$ 。下列分析正确的是 ()

- A. 1mol 平衡混合气体中含 1mol N 原子
- B. 断裂 2mol NO_2 中的共价键所需能量小于断裂 1mol N_2O_4 中的共价键所需能量

C. 恒温时，缩小容积，气体颜色变深，是平衡正向移动导致的

D. 恒容时，水浴加热，由于平衡正向移动导致气体颜色变浅

11. 电化学装置能够实现化学能与电能的相互转化。利用下列装置（电极均为惰性电极），实现电解饱和食盐水，下列说法正确的是（ ）



- A. 导线中电子的流动方向：M→Q, N→P
- B. N 电极的电极反应： $O_2 + 4e^- + 2H_2O = 4OH^-$
- C. 气体 a 能使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝
- D. 溶液 A 为饱和食盐水，溶液 C 为稀食盐水

12. 已知： $H_2(g) + CO_2(g) \rightleftharpoons H_2O(g) + CO(g)$ $\Delta H > 0$ ， T_1 温度时的平衡常数 $K = \frac{9}{4}$ 。 T_1 、 T_2 温度时，在①、②、③、④四个相同体积的恒容容器中投料，起始浓度如下表所示。下列判断不正确的是（ ）

| 温度 | 容器编号 | 起始浓度/ $mol \cdot L^{-1}$ | | | |
|-------|------|--------------------------|--------|--------|------|
| | | H_2 | CO_2 | H_2O | CO |
| T_1 | ① | 0.1 | 0.1 | 0 | 0 |
| | ② | 0.2 | 0.1 | 0 | 0 |
| | ③ | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 |
| T_2 | ④ | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.06 |

- A. 容器① 5min 达到平衡，用 H_2 表示的化学反应速率为： $0.012 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$
- B. H_2 的平衡转化率：① > ②
- C. 容器③中反应向逆反应方向进行
- D. 容器④中反应向正反应方向进行，则 $T_2 > T_1$

13. 常温下，0.1mol/L 的下列溶液：① Na_2SO_3 ；② Na_2CO_3 ；③ $NaHSO_3$ ，下列有关说法正确的是（ ）

| 酸 | 电离常数 K_1 | 电离常数 K_2 |
|-----------|-----------------------|-----------------------|
| H_2SO_3 | 1.54×10^{-2} | 1.02×10^{-7} |
| H_2CO_3 | 4.3×10^{-7} | 5.6×10^{-11} |

- A. pH: Na_2CO_3 溶液小于 Na_2SO_3 溶液
- B. 结合 H^+ 能力： CO_3^{2-} 弱于 SO_3^{2-}

C. NaHSO_3 溶液显酸性的原因是: $\text{NaHSO}_3 = \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$

D. ①与②溶液等体积混合后的溶液中: $c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{HSO}_3^-)$

14. 向 10.00mL 0.50mol/L NaHCO_3 溶液中滴加不同浓度的 CaCl_2 溶液, 观察到明显产生浑浊时, 停止滴加; 取少量所得浑浊液加热, 记录实验现象。下列说法不正确的是 ()

| 实验 | 序号 | $\frac{c(\text{CaCl}_2)}{(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})}$ | 滴加 CaCl_2 溶液时的实验现象 | 加热浑浊液时的实验现象 |
|--|----|---|-----------------------------|-------------|
|  10.00mL 0.50mol/L NaHCO_3 溶液 | ① | 0.05 | 至 1.32mL 时产生明显浑浊, 但无气泡产生 | 有较多气泡生成 |
| | ② | 0.005 | 至 15.60mL 时产生明显浑浊, 但无气泡产生 | 有少量气泡生成 |
| | ③ | 0.0005 | 至 20mL 未见浑浊 | |

A. ①中产生浑浊的原因是 $c(\text{Ca}^{2+}) \cdot c(\text{CO}_3^{2-}) > K_{sp}(\text{CaCO}_3)$

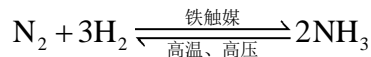
B. 未加热①和②中发生了反应: $2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{CO}_3$

C. 加热浊液产生气泡主要是因为 CaCO_3 受热分解产生了更多的 CO_2

D. 向上述 NaHCO_3 溶液中加入足量 0.5mol/L CaCl_2 溶液, 可能同时产生浑浊和气泡

第二部分 非选择题 (共 58 分)

15. (10 分) 合成氨是人类科学技术发展史上的一项重大成就, 在很大程度上解决了地球上因粮食不足而导致的饥饿问题, 是化学和技术对社会发展与进步的巨大贡献。



(1) 基态氢原子中, 核外电子的电子云轮廓图形状为_____。

(2) 自然界中的氮元素主要以分子的形式存在于空气中, 是人工固氮的主要来源。

①基态氮原子的轨道表示式为_____。

② NH_3 分子中, 与 N 原子相连的 H 显正电性。N、H 电负性大小为: N _____ H. (填“>”或“=”或“<”)

(3) 铁触媒是普遍使用的以铁为主体的多成分催化剂, 通常还含有 Al_2O_3 、 K_2O 、 CaO 、 MgO 、 Cr_2O_3 等氧化物中的几种。

①上述氧化物所涉及的元素中, 处于元素周期表中 p 区的元素是_____。

②比较 Mg、Ca 第一电离能的大小: Mg _____ Ca. (填“>”或“=”或“<”)

③下表的数据从上到下是钠、镁、铝逐级失去电子的电离能。

| 元素 | Na | Mg | Al |
|-------------------------------------|------|-------|-------|
| | 496 | 738 | 578 |
| 电离能 | 4562 | 1451 | 1817 |
| $(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$ | 6912 | 7733 | 2745 |
| | 9543 | 10540 | 11575 |

结合表中数据解释 Mg 的常见化合价为+2 价的原因_____。

(4) 目前合成氨通常采用的压强为 10MPa~30MPa、温度为 400~500°C，十分耗能。我国科研人员研制出了“Fe—LiH”催化剂，温度、压强分别降到了 350°C、1MPa，这是近年来合成氨反应研究中的重要突破。

①基态 Fe 原子的核外电子排布式为_____。

②比较 Li^+ 与 H^- 的半径大小关系： $r(\text{Li}^+) \quad r(\text{H}^-)$ (填“>”或“<”)。

16. (9分) NH_3 可用于生产硝酸和尿素。

(1) 生产硝酸：

① NH_3 催化氧化生成 NO 是工业制硝酸的第一步反应，其化学方程式是_____。

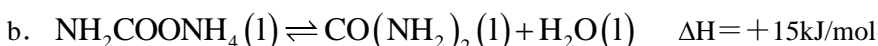
②除此之外，还可能发生以下副反应：



两个副反应在理论上趋势均很大，但实际生产中影响并不大，原因是_____。

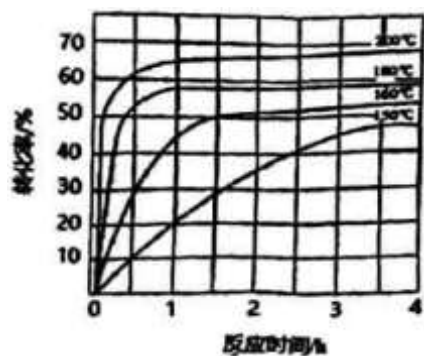
(2) 生产尿素：

①尿素 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 的合成分两步进行：



写出总反应的热化学方程式：_____。

②右图为 $n(\text{NH}_3) : n(\text{CO}_2) = 4 : 1$ 时，温度对 CO_2 的转化率的影响。解释温度升高 CO_2 的平衡转化率增大的原因：_____。



③测定尿素样品含氮量的方法如下：取 $a \text{ g}$ 尿素样品，将所含氮完全转化为 NH_3 ，所得 NH_3 用过量的 $v_1 \text{ mL}$

$c_1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_2\text{SO}_4$ 溶液吸收完全，剩余 H_2SO_4 用 $v_2 \text{ mL}$ $c_2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液恰好中和，则尿素样品中氮元素的质量分数是_____。

17. (11分) 印刷电路板废液主要含 CuCl_2 、 FeCl_2 以及少量的 FeCl_3 等物质，以废液为原料制备 CuSO_4 ，实现资源回收再利用，流程如下图所示。

(1) 粗 CuSO_4 溶液的制备



- ①上述流程中能加快反应速率的措施有_____。
- ②加入铁屑后，印刷电路板废液中发生的离子反应有_____。

(2) CuSO_4 溶液的精制

- i. 经检验，粗 CuSO_4 溶液含有 Fe^{2+} 。
- ii. 向粗 CuSO_4 溶液滴加 3% 的 H_2O_2 溶液，当溶液中 Fe^{2+} 完全氧化后，加 CuCO_3 粉末调节溶液的 $\text{pH}=4$ 。
- iii. 将溶液加热至沸，趁热减压过滤，得到精制 CuSO_4 溶液。

①用离子方程式说明加入 H_2O_2 溶液的作用：_____。

②已知 25°C 时， $K_{\text{sp}}[\text{Cu}(\text{OH})_2]=2.2\times 10^{-20}$ ， $K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3]=2.8\times 10^{-39}$ 。调节溶液 $\text{pH}=4$ ，此时 $c(\text{Fe}^{3+})=$ _____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ， Fe^{3+} 已沉淀完全。

③ $\text{pH}=4$ 时判断 Cu^{2+} 尚未开始沉淀，请结合数据写出推导过程_____。

(已知 25°C 时 CuSO_4 饱和溶液中 Cu^{2+} 的物质的量浓度为 $1.41\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$)

(3) 制备 $\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 晶体

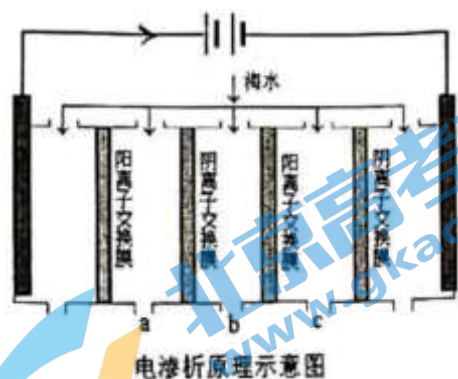
向精制的 CuSO_4 溶液中加一定量硫酸，加热蒸发，再冷却至晶体析出，过滤得到 $\text{CuSO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 晶体。运用化学平衡原理简述硫酸的作用_____。

18. (14分) 海洋资源的开发与利用具有广阔的前景。海水的 pH 一般在 7.5~8.6 之间。某地海水中主要离子的含量如下表：

| 成分 | Na^+ | K^+ | Ca^{2+} | Mg^{2+} | Cl^- | SO_4^{2-} | HCO_3^- |
|-----------------------------------|---------------|--------------|------------------|------------------|---------------|--------------------|------------------|
| 含量/ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ | 9360 | 83 | 200 | 1100 | 16000 | 1200 | 118 |

(1) 海水显弱碱性的原因是(用离子方程式表示)：_____，该海水中 Ca^{2+} 的物质的量浓度为_____ mol/L 。

(2) 电渗析法是近年发展起来的一种较好的海水淡化技术，其原理如下图所示。其中阴(阳)离子交换膜只允许阴(阳)离子通过。

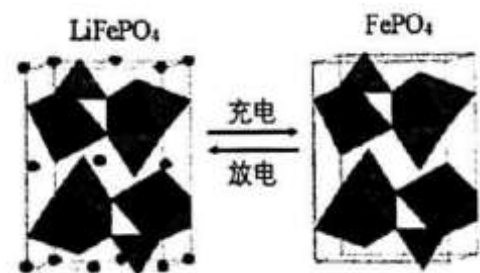


①阴极的电极反应式为_____。

②电解一段时间，阴极区会产生水垢，其成分为 CaCO_3 和 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ，写出生成 CaCO_3 的离子方程式_____。

③淡水的出口为 a、b、c 中的_____出口。

(3) 海水中锂元素储量非常丰富，从海水中提取锂的研究极具潜力。锂是制造化学电源的重要原料，如 LiFePO_4 电池某电极的工作原理如下图所示：

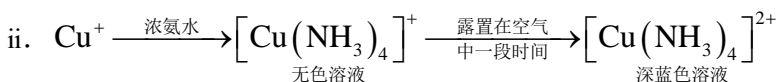
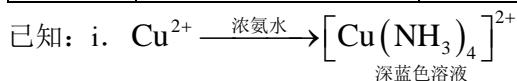


该电池电解质为能传导 Li^+ 的固体材料。放电时该电极是电池的极_____（填“正”或“负”），电极反应式为_____。

(4) 利用海洋资源可获得 MnO_2 。 MnO_2 用来制备高锰酸钾：将 MnO_2 与 KOH 混合后在空气中加热熔融，得到绿色的锰酸钾（ K_2MnO_4 ），再利用氯气将锰酸钾氧化成高锰酸钾。该制备过程中消耗相同条件下空气和氯气的体积比为_____（空气中氧气的体积分数按 20% 计）。

19. (14 分) 实验小组对 NaHSO_3 溶液分别与 CuCl_2 、 CuSO_4 溶液的反应进行探究。

| 实验 | 装置 | 试剂 x | 操作及现象 |
|----|--|---|--|
| I | | $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CuCl}_2$ 溶液 | 加入 2mL CuCl_2 溶液，得到绿色溶液，30s 时有无色气泡和白色沉淀产生，上层溶液颜色变浅。 |
| II | 2mL $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaHSO}_3$ 溶液 | $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{CuSO}_4$ 溶液 | 加入 2mL CuSO_4 溶液，得到绿色溶液，3 分钟未见明显变化。 |



(1) 推测实验 I 产生的无色气体为 SO_2 ，实验证实推测正确：用蘸有碘水的淀粉试纸接近试管口，观察到_____，反应的离子方程式为_____。

(2) 对实验 I 产生 SO_2 的原因进行分析，提出假设：

假设 a: Cu^{2+} 水解使溶液中 $c(\text{H}^+)$ 增大；

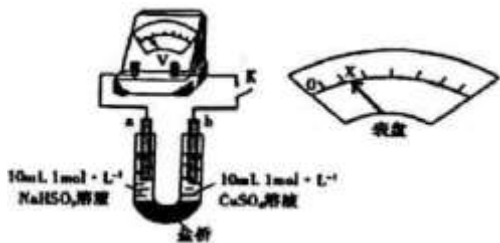
假设 b: Cl^- 存在时， Cu^{2+} 与 HSO_3^- 反应生成 CuCl 白色沉淀，溶液中 $c(\text{H}^+)$ 增大。

①假设 a 不合理，实验证据是_____；

②实验表明假设 b 合理，实验 I 反应的离子方程式有_____、 $\text{H}^+ + \text{HSO}_3^- = \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 对比实验 I、II，提出假设： Cl^- 增强了 Cu^{2+} 的氧化性。

下述实验 III 证实了假设合理，装置如右图。

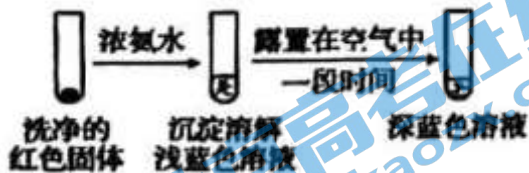


实验方案：闭合 K ，电压表的指针偏转至“X”处；向 U 形管_____（补充实验操作及现象）。

(4) 将实验II的溶液静置 24 小时或加热后，得到红色沉淀，经检验，红色沉淀中含有 Cu^+ 、 Cu^{2+} 和 SO_3^{2-} 。

①通过实验IV证实红色沉淀中含有 Cu^+ 和 Cu^{2+} 。

实验IV:



证实红色沉淀中含有 Cu^+ 的实验证据是_____；

②有同学认为实验IV不足以证实红色沉淀中含有 Cu^{2+} ，设计实验IV的对比实验V，证实了 Cu^{2+} 的存在，实验V的方案 and 现象是（请画图表示实验过程）：_____。

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！

