

广州市天河中学高中部 2023 学年第一学期能力考试

高二化学试卷

可能用到的相对原子质量：H1 O16

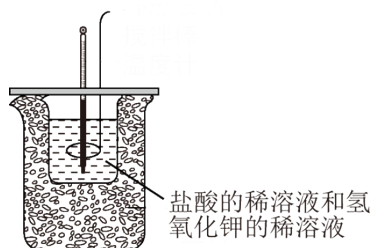
本试卷分选择题和非选择题两部分，共 8 页，满分 100 分考试时间 75 分钟

一、选择题：本题共 16 小题，共 44 分。第 1~10 小题，每小题 2 分；第 11~16 小题，每小题 4 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 化学知识广泛应用于生产、生活中。下列叙述不正确的是

- A. 明矾和 ClO_2 均可用作净水剂，且净水原理相同
- B. 除去 CuCl_2 溶液中少量的 FeCl_3 ，可选用 CuO 固体
- C. 纯碱可以用作锅炉除垢时 CaSO_4 的转化剂
- D. 用饱和氯化铵溶液可以清洗钢铁表面的锈迹

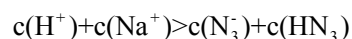
2. 下列物质间的能量变化与如图所示实验的能量变化相符的是



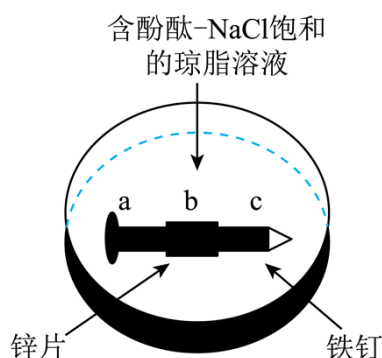
- A. 灼热的炭与二氧化碳的反应
- B. 氯化铵与氢氧化钡晶体的反应
- C. 过氧化氢的分解反应
- D. 碳酸钙分解制取二氧化碳

3. 叠氮酸(HN_3)与 NaOH 溶液反应生成 NaN_3 ，已知 NaN_3 溶液呈碱性，下列叙述正确的是

- A. $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{HN}_3$ 溶液的 $\text{pH}=2$
- B. HN_3 溶液的 pH 随温度升高而增大
- C. NaN_3 的电离方程式： $\text{NaN}_3 = \text{Na}^+ + 3\text{N}^-$
- D. $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaN}_3$ 溶液中：



4. 下列实验能达到目的的是



- A. a 处溶液会变红
 B. b 处 $c(\text{Zn}^{2+})$ 增大
 C. c 处产生较多无色气泡
 D. 该实验说明 Fe 受到保护

8. 已知合成氨反应为: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$, 起始时投入氮气和氢气的物质的量分别为 1mol、3mol, 在不同温度和压强下合成氨。恒容时, 反应一定达到平衡状态的标志是

- A. N_2 和 H_2 的转化率相等
 B. 反应体系密度保持不变
 C. $\frac{c(\text{H}_2)}{c(\text{NH}_3)}$ 保持不变
 D. $\frac{c(\text{NH}_3)}{c(\text{N}_2)} = 2$

9. 在一密闭容器中发生反应: $\text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{COCl}_2(\text{g}) \Delta H < 0$ 。当反应达到平衡时, 下列措施能提高 CO 转化率的是

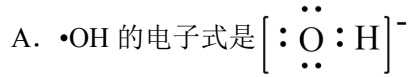
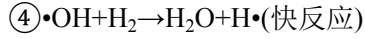
- A. 降低温度
 B. 充入少量的 $\text{COCl}_2(\text{g})$
 C. 加入适宜的催化剂
 D. 将容器的容积增大至原来的 2 倍

10. 常温下, 下列各组离子一定能大量共存的是

- A. 由水电离出的 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的溶液中: Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^-
 B. 在含大量 Fe^{3+} 的溶液中: NH_4^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SCN^-
 C. 与 Al 反应能放出 H_2 的溶液中: NH_4^+ 、 Al^{3+} 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^-
 D. 在 $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 10^{-8}$ 的溶液中: Na^+ 、 K^+ 、 AlO_2^- 、 CO_3^{2-}

11. 氢气在氧气中燃烧主要经历以下四步基元反应: 下列说法正确的是

- ① $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}\cdot$ (慢反应)
 ② $\text{H}\cdot + \text{O}_2 \rightarrow \cdot\text{OH} + \text{O}\cdot$ (快反应)
 ③ $\text{O}\cdot + \text{H}_2 \rightarrow \cdot\text{OH} + \text{H}\cdot$ (快反应)



B. 在这四步反应中，第①步反应的活化能最高

C. 第②步反应中 $\text{H}\cdot$ 与 O_2 的每一次碰撞都为有效碰撞

D. $\text{H}\cdot$ 和 O_2 是反应的中间产物，能在体系中稳定存在

12. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

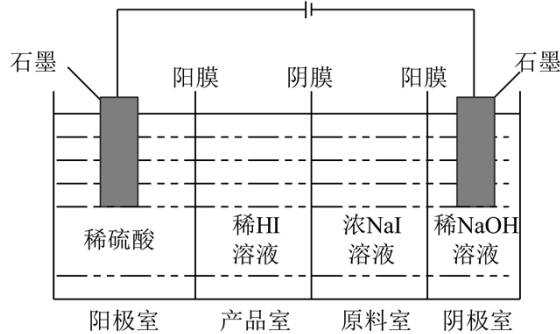
A. 标准状况下，22.4L 由 SO_2 和 CO_2 组成的混合气体中含有的氧原子数为 $2N_A$

B. 1L 0.1mol/L 醋酸溶液含有 CH_3COO^- 的数目为 $0.1N_A$

C. 25°C 时 pH=12 的氨水中 OH^- 的数目为 $0.01N_A$

D. 1L 0.1mol/L 碳酸钠溶液中所含的阴离子数目小于 $0.1N_A$

13. 氢碘酸(HI)可用“四室电渗析法”制备，其工作原理如图所示(阳膜和阴膜分别只允许阳离子、阴离子通过)。



下列叙述错误的是

A. 阳极的电极反应式是 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2 \uparrow$

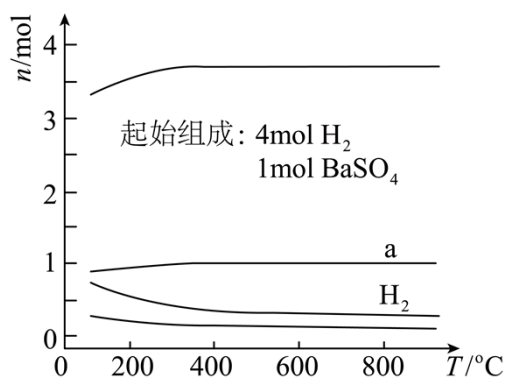
B. 得到 1mol 产品 HI，阳极室溶液质量减少 8g

C. 通电过程中，原料室中 NaI 溶液的浓度逐渐减小

D. 该法在制备 HI 时可以得到 NaOH 产品

14. 恒容密闭容器中， $\text{BaSO}_4(\text{s}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{BaS}(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 在不同温度下达平衡时，

各组分的物质的量(n)如图所示。下列说法正确的是



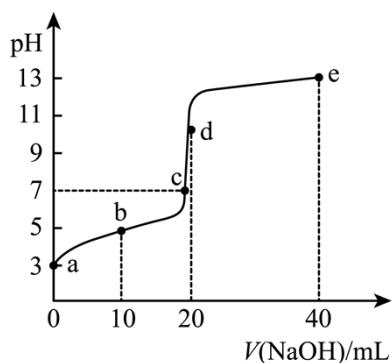
- A. 该反应的 $\Delta H < 0$
- B. a 为 $n(\text{H}_2\text{O})$ 随温度的变化曲线
- C. 向平衡体系中充入惰性气体, 平衡不移动
- D. 向平衡体系中加入 BaSO₄, H₂ 的平衡转化率增大

15. 下列实验能达到预期目的是

实验	内容	实验目的
A	将铁制镀件与电源正极相连, 铜片与电源负极相连	在铁制镀件上镀铜
B	向含有酚酞的 Na ₂ CO ₃ 溶液中加入少量 BaCl ₂ 固体, 溶液颜色变浅	证明 Na ₂ CO ₃ 溶液中存在水解平衡
C	取 2 mL 0.1 mol/L AgNO ₃ 溶液, 先滴加 3 滴 0.1 mol/L NaCl 溶液, 后滴加 5 滴 0.1 mol/L KI 溶液, 观察到先生成白色沉淀, 后变为黄色沉淀	$K_{sp}(\text{AgCl}) > K_{sp}(\text{AgI})$
D	室温下, 用 pH 试纸测定浓度为 0.1 mol/L NaClO 溶液和 0.1 mol/L CH ₃ COONa 溶液的 pH	比较 HClO 和 CH ₃ COOH 的酸性强弱

- A. A B. B C. C D. D

16. 常温下, 用 0.1 mol/L NaOH 溶液滴定 20 mL 等浓度的 HA 溶液的滴定曲线如图所示, 下列说法正确的是



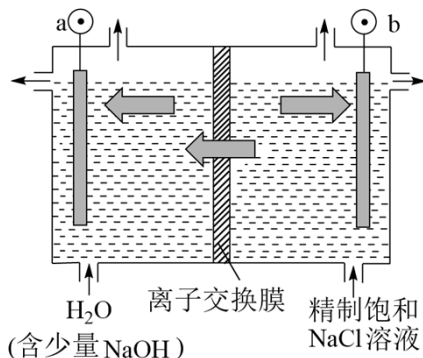
- A. 常温下, HA 的电离平衡常数 $K_a=1.0 \times 10^{-6}$
- B. b 点溶液中: $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- C. d 点溶液中: $c(\text{A}^-) + c(\text{HA}) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. 水的电离程度: $d > c > e$

二、非选择题: 本题共 4 小题, 共 56 分。

17. 电化学原理在物质制备、环境保护及科学探究等领域均有广泛应用。回答下列问题。

I. 利用电解原理制备物质

(1) 二氧化氯(ClO_2) 为一种黄绿色气体, 溶于碱溶液而生成亚氯酸盐和氯酸盐, 是国际上公认的高效、广谱、快速、安全的杀菌消毒剂。目前已开发出用电解法制取 ClO_2 的新工艺如图所示:



- ① 图中用石墨作电极, 在一定条件下电解饱和食盐水制取 ClO_2 。产生 ClO_2 的电极应连接电源的 _____ (填“正极”或“负极”), 对应的电极反应式为 _____。
- ② 图中应使用 _____ (填“阴”或“阳”) 离子交换膜。

II. 实验探究

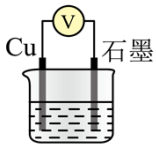
【实验任务】利用相关原电池装置进行实验, 探究物质氧化性或还原性的影响因素。

【查阅资料】其他条件相同时, 参与原电池反应的氧化剂(或还原剂)的氧化性(或还原性)越强, 原电池的电压越大。

【进行实验】

已知：Cu 与 H_2O_2 在酸性条件下能发生反应： $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

(2)利用下表所示装置进行实验 1~4，记录数据。

装置	实验序号	烧杯中所加试剂			电压表读数
		30% H_2O_2	0.3 mol/L H_2SO_4	H_2O	
		V/mL	V/mL	V/mL	
	1	30.0		10.0	U_1
	2	30.0	1.0	9.0	U_2
	3	30.0	2.0	8.0	U_3
	4	35.0	1.0	V_1	U_4

已知：本实验条件下， SO_4^{2-} 对电压的影响可忽略。

①根据表中信息，补充数据： $V_1 =$ _____。

②由实验 2 和 4 可知， U_2 _____ U_4 (填“大于”或“小于”或“等于”)，说明其他条件相同时， H_2O_2 溶液的浓度越大，其氧化性越强。

(3)由(2)中实验结果 $U_3 > U_2 > U_1$ ，小组同学对“电压随 pH 减小而增大”可能的原因，提出了以下两种猜想：

猜想 1：酸性条件下， H_2O_2 的氧化性随 pH 减小而增强。

猜想 2：酸性条件下，Cu 的还原性随 pH 减小而增强。

为验证猜想，小组同学在(3)中实验 1~4 的基础上，利用下表装置进行实验 5~7，并记录数据。

装置	实验序号	操作	电压表读数

	5		U_5
	6	①向_____ (填“左”或“右”)侧烧杯中滴加 5.0 mL 0.3 mol/L H_2SO_4 溶液	U_6
	7	向另一侧烧杯中滴加 5.0 mL 0.3 mol/L H_2SO_4 溶液	U_7

②实验结果为： $U_5 \approx U_6$ 、_____，说明猜想 2 不成立，猜想 1 成立。

(4)已知 Cu 与 H_2O_2 反应时，加入氨水可形成深蓝色的 $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ 。小组同学利用(4)中实验 5 的装置继续探究，向左侧烧杯中滴加 5.0 mL 一定浓度的氨水，相比实验 5，电压表读数增大，分析该电压表读数增大的原因：_____。

【实验结论】物质的氧化性(或还原性)强弱与其浓度、pH 等因素有关。

18. 运用化学反应原理研究合成氨反应有重要意义，请完成下列探究。

(1)生成氢气：将水蒸气通过红热的炭即产生水煤气。 $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons H_2(g) + CO(g)$

$\Delta H = +131.3 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ， $\Delta S = +133.7 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ，该反应在_____ (“低温”或“高温”)下自发进行。

(2)已知在 400°C 时， $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ 的 $K = 0.5$ 。相关化学键键能数据为

化学键	$N \equiv N$	$H - H$	$N - H$
键能 $E(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	946	436	391

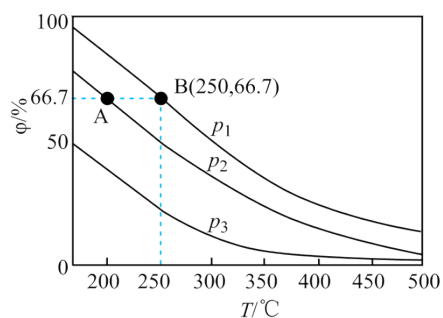
回答下列问题：①在 400°C 时， $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ 的 $K_2 =$ _____ (填数值)，

$\Delta H =$ _____。

② 400°C 时，在 1L 的反应容器中进行合成氨反应，一段时间后，测得 N_2 、 H_2 、 NH_3 的物质的量分别为 4mol、2mol、4mol，则此时反应 $v_{\text{正}}(N_2)$ _____ $v_{\text{逆}}(N_2)$ (填“>”“<”“=”或“不能确定”)。

③若在恒温、恒压条件下向平衡体系中通入氩气，则合成氨反应的平衡_____ (填“向左”“向右”或“不”)移动；使用催化剂_____ (填“增大”“减小”或“不改变”)反应的 ΔH 。

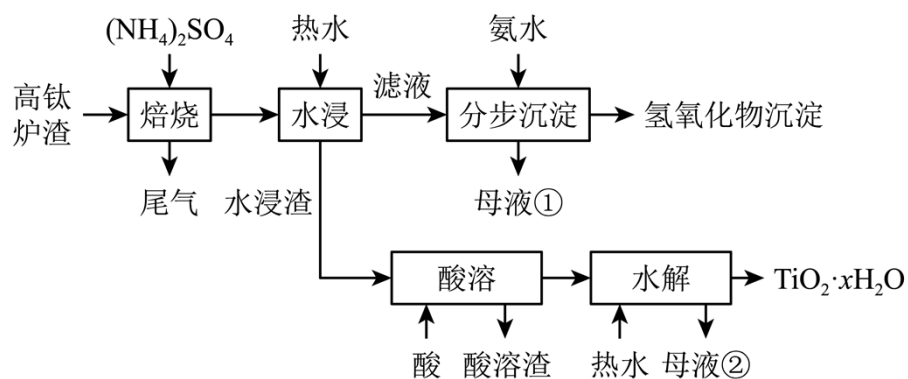
(3)氮的固定一直是科学家研究的重要课题，合成氨则是人工固氮比较成熟的技术，其原理为 $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ，在不同温度、压强和相同催化剂条件下，初始时 N_2 、 H_2 分别为 0.1mol、0.3mol 时，平衡后混合物中氨的体积分数(φ)如图所示。



①其中， p_1 、 p_2 和 p_3 由大到小的顺序是_____

②若在 250°C、 p_1 为 10^5 Pa 的条件下，反应达到平衡，此时 B 点 N_2 的分压 $p(N_2)$ 为_____ Pa (分压=总压×物质的量分数，保留一位小数)。

19. 磁选后的炼铁高钛炉渣，主要成分有 TiO_2 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 MgO 、 CaO 以及少量的 Fe_2O_3 。为节约和充分利用资源，通过如下工艺流程回收钛、铝、镁等。



该工艺条件下，有关金属离子开始沉淀和沉淀完全的 pH 见下表

金属离子	Fe^{3+}	Al^{3+}	Mg^{2+}	Ca^{2+}
开始沉淀的 pH	2.2	3.5	9.5	12.4
	3.2	4.7	11.1	13.8

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/927144200163006150>