

高三化学考试

本试卷满分 100 分,考试用时 75 分钟。

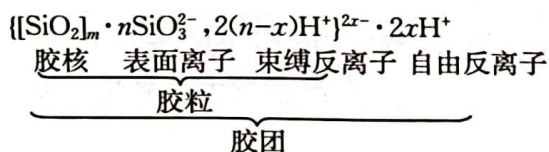
注意事项:

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上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。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
4. 本试卷主要考试内容:人教版必修第一册、必修第二册第一章至第二章。
5. 可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 N 14 O 16 Si 28 S 32 K 39
Fe 56 Co 59 Ba 137

一、选择题:本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 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. 良渚古城被誉为“中华第一城”。良渚古城遗址的出土器物包括玉器、陶器、石器、漆器、竹木器、骨角器等,数量达 1 万多件。下列有关叙述错误的是
A. 玉器的主要成分是硅酸盐
B. 制作陶器的主要原料是黏土
C. 骨角器和竹木器中均只含无机物
D. 漆器具有抗腐蚀性能
2. 化学上,将质量数相同、质子数不同的核素称为同量素。某核聚变方程为 ${}^{24}_{\alpha}X + {}^4_2\text{He} \longrightarrow {}^{13}_{13}Y + 4{}_0^1n$ 。下列说法错误的是
A. 在 NaOH 溶液中 X 的金属性比 Y 的强
B. ${}^{24}_{\alpha}X$ 和 ${}^{13}_{13}Y$ 互为同量素
C. ${}^{24}_{\alpha}X$ 与 ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ 互为同位素
D. X、Y 最外层电子数之比为 1 : 3
3. Liepatoff 规则:胶核总选择性吸附与其本身组成相似的离子形成胶粒。硅胶在生产、生活中有广泛应用。硅胶溶液的组成如图,下列叙述正确的是

硅胶溶液



- A. 硅胶溶液的胶团不带电荷,硅胶胶粒带负电荷
 - B. 60 g SiO_2 溶于水形成的硅胶粒子数为 6.02×10^{23}
 - C. 硅胶溶液可以用于自来水的消毒和净化
 - D. 该胶粒中,表面离子数目一定大于束缚反离子数目
4. 下列离子方程式中正确的是
A. 在足量烧碱溶液中氯气发生歧化反应: $\text{Cl}_2 + \text{OH}^- \longrightarrow \text{HClO} + \text{Cl}^-$
B. 将氯气通入 FeCl_2 溶液中: $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$
C. 能证明氧化性 $\text{Cl}_2 > (\text{SeCN})_2$ 的反应: $(\text{SeCN})_2 + 2\text{Cl}^- \longrightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{SeCN}^-$
D. 次氯酸钠与亚硫酸钠反应: $\text{ClO}^- + \text{HSO}_3^- \longrightarrow \text{HSO}_4^- + \text{Cl}^-$

5. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。NH₃ 和 O₂ 在一定条件下发生反应： $2\text{NH}_3 + 2\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} \text{N}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{O}$ 。下列叙述错误的是

- A. 上述反应生成 18 g H₂O 时断裂 H—N 键的数目为 $2N_A$
- B. 11.2 L(标准状况)还原剂反应时转移的电子数为 $2N_A$
- C. 34 g NH₃(标准状况)参与反应时生成氧化产物的分子数为 $4N_A$
- D. 常温下, 32 g O₂ 参与反应时, 生成还原产物的分子数为 $2N_A$

6. 在不同的条件下, 向不同的密闭容器中通入 C₄H₁₀(g), 只发生反应: $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{CH}_4(\text{g})$ 。测得丁烷的浓度(mol · L⁻¹)随反应时间(min)的变化如下表(表中浓度、时间单位已省略)。下列说法正确的是

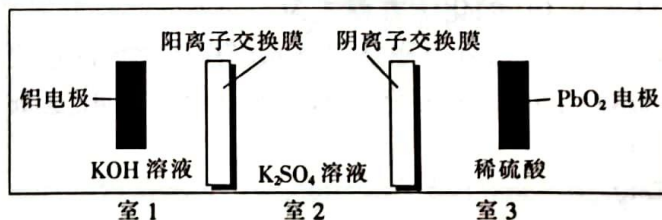
实验序号	时间		0	5	10	15	20	25	30
	浓度	温度/°C							
1	T ₁		3.0	2.4	2.08	1.80	1.62	1.50	1.50
2	T ₁		3.0	2.0	1.68	1.52	1.50	1.50	1.50
3	T ₂		3.0	1.60	1.18	1.0	1.0	1.0	1.0

- A. $T_1 > T_2$
- B. 实验 1 使用了催化剂, 实验 2 未使用催化剂
- C. 实验 2 中 0~10 min 内 $v(\text{CH}_4) = 1.32 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- D. 实验 3 中丁烷的平衡转化率约为 66.7%

7. 下列操作、现象和结论均正确且有相关性的是

选项	操作、现象	结论
A	向酸性高锰酸钾溶液中通入 SO ₂ , 溶液褪色	SO ₂ 表现还原性
B	向紫色石蕊溶液中持续通入 Cl ₂ , 溶液变为无色	Cl ₂ 表现漂白性
C	向 FeCl ₃ 溶液腐蚀铜版的废液中滴加氨水, 产生红棕色沉淀	该废液中含 Fe ²⁺
D	将粗乙烯气体通入酸性 KMnO ₄ 溶液中, 溶液褪色	乙烯中一定含有 SO ₂

8. 一种水性电解液电池如图所示, 关于该电池放电时的叙述正确的是



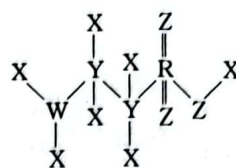
已知: KOH 溶液中, 只存在 $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$ 一种含铝粒子。

- A. 室 2 中 K⁺ 可能向室 1 中迁移
- B. 一段时间后, 室 2 中 $c(\text{K}_2\text{SO}_4)$ 可能不变
- C. 一段时间后, 室 3 电解质溶液 pH 增大
- D. 铝电极上的电极反应为 $2\text{Al} + 6\text{e}^- + 8\text{OH}^- \longrightarrow 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

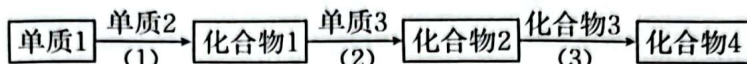
9. 研究发现, 牛磺酸是影响动物健康、长寿的关键因素, 牛磺酸的结构如图所示。牛磺酸结构中的五种短周期主族元素的原子序数之和为 38, R 和 Z 原子最外层电子数相等。下列叙述正

确的是

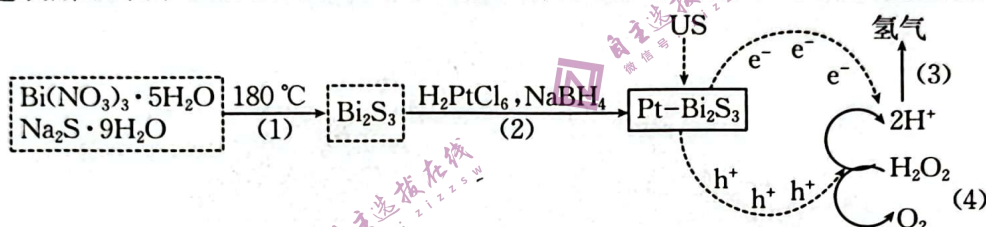
- A. W 位于第三周期第 V A 族
- B. 原子半径: $W > Y$
- C. W、X、Z 不可能形成离子化合物
- D. X_2R 与 RZ_2 能发生反应生成单质 R



10. 几种常见物质的转化如图所示(条件省略)。下列推断正确的是



- A. 若化合物 2 是淡黄色固体, 化合物 3 为氧化物, 则化合物 4 一定是碱
 - B. 若单质 1 为黑色粉末, 化合物 2 能使石灰水变浑浊, 则化合物 1 能溶于水
 - C. 若反应(1)和(2)是氧化还原反应, 则反应(3)一定也是氧化还原反应
 - D. 若化合物 2 为酸性氧化物, 化合物 4 为盐, 则化合物 3 可能是碱性氧化物
11. 中国科研团队首次提出声催化产氢的概念并将其定义为 US 提供外部能量输入以激活声催化剂通过裂解双氧水在肿瘤部位原位产氢, 工作原理如图所示。下列叙述正确的是



已知: US 提供能量使 $Pt-Bi_2S_3$ 产生电子和“空穴”(h⁺), 电子驱动阴极反应, “空穴”驱动阳极反应。

- A. 反应(1)中副产物含有硫单质
 - B. 反应(2)中 $NaBH_4$ 作还原剂
 - C. 反应(3)的反应式为 $2H^+ - 2e^- = H_2 \uparrow$
 - D. 反应(4)中每生成 11.2 L(标准状况) O_2 , 转移 4 mol 电子
12. 科学家探究了 O_3 和 $NaClO$ 氧化烟道气中 NO 的反应状况(如图)。下列叙述错误的是

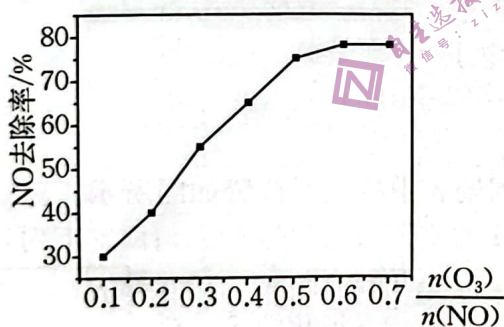


图 1

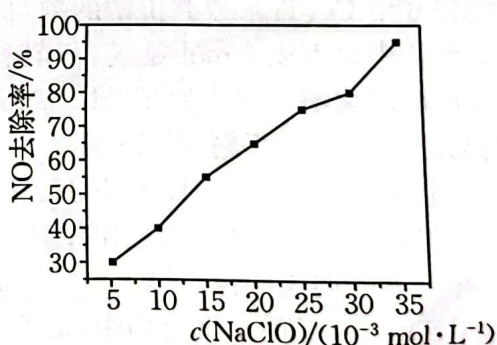
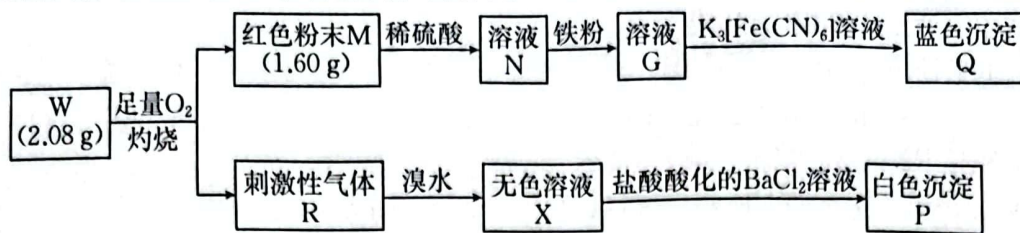


图 2

已知: O_3 参与反应时会有 O_2 生成, NO 被氧化成 NO_3^- 。

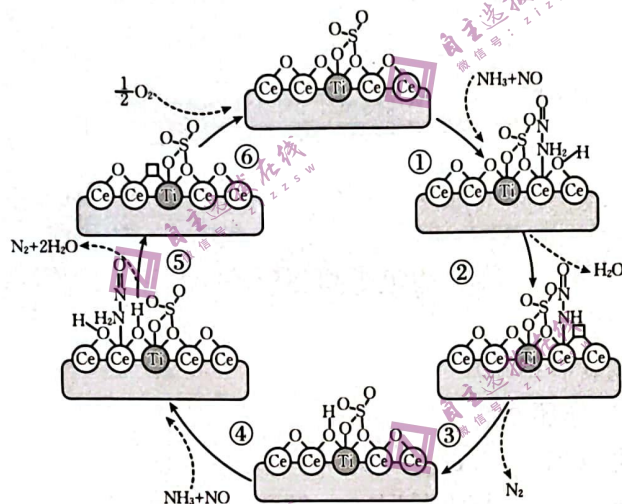
- A. $\frac{n(O_3)}{n(NO)}$ 的最佳投料比为 0.6
- B. 其他条件相同, $c(NaClO)$ 越大, NO 去除率越大
- C. 1 mol O_3 和 0.5 mol $NaClO$ 共同作用最多除去 2 mol NO
- D. 过量 NO 通入 $NaClO$ 溶液中的离子方程式为 $2NO + 3ClO^- + H_2O = 3Cl^- + 2NO_3^- + 2H^+$

13. W 是由两种常见元素组成的化合物,为探究 W 的组成,设计如图流程。下列推断正确的是



已知:M、R、Q、P 都是纯净物。

- A. W 中 S 的质量分数约为 46%
 B. 溶液 G 中溶质的物质的量为 0.02 mol
 C. R 通入溴水中: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Br}_2 = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Br}^-$
 D. P 和 Q 均能溶于稀硝酸
14. 江南大学化工学院一团队研究发现的稀土铈基低温耐硫脱硝催化剂的反应历程如图所示(“□”代表空位)。下列叙述正确的是



- A. 上述循环中 S 的化合价始终不变
 B. 历程⑥中 Ce、Ti 形成共价键的数目未发生变化
 C. 历程③中每生成 1 mol 氮气, Ti 转移 1 mol 电子
 D. 总反应的化学方程式为 $2\text{NH}_3 + \text{NO} + \text{O}_2 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

二、非选择题:本题共 4 小题,共 58 分。

15. (14 分)主族元素 A、B、C、D、E、F、G、H 在元素周期表中的相对位置如图所示。已知上述 8 种元素的原子最外层电子数之和等于 47, C 与 H 的质子数之和为 43。请回答下列问题:

- (1) G 在元素周期表中位于第_____周期第_____族。
 (2) 在 C、D、G 的最简单氢化物中, 最不稳定的是_____ (填化学式), 常温下, B 的最简单氢化物的水溶液的 pH _____ (填“>”、“<”或“=”)7。
 (3) 单质 A _____ (填“能”或“不能”)与 B 的最高价氧化物对应的水化物的浓溶液发生反应。
 (4) E 的简单氢化物通入胆矾溶液中, 产物含红色单质和两种最高价含氧酸, 该反应的离子方程式为_____。
 (5) 3 mol F 单质通入热 KOH 溶液中完全反应, 共转移 5 mol 电子。在该反应中, 氧化剂与还原剂的质量之比为_____。

A	B	C	D
	E		F
		G	H

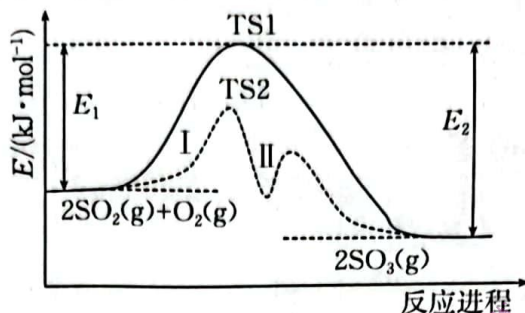
(6)一定条件下,AC、BC和熔盐(能传导 C^{2-})能形成原电池(产物为无污染气体),其中负极通入的是_____ (填化学式),正极的电极反应为_____。

16. (15分) V_2O_5 在生产、环保等方面有广泛应用,但其也是一种致癌物。回答下列问题:

(1) V_2O_5 中 V 的化合价为_____。

(2) V_2O_5 和 Al 在高温下反应生成 V 和 Al_2O_3 ,反应的化学方程式为_____。

(3)接触法制备硫酸工业中, V_2O_5 常作 SO_2 催化氧化反应的催化剂,如图所示。



①总反应分两步进行:

第 I 步: $V_2O_5(s) + SO_2(g) \rightleftharpoons SO_3(g) + V_2O_4(s)$;

第 II 步: _____ (补充化学方程式)。

②速控反应是_____ (填“ I ”或“ II ”)。

③下列有关 V_2O_5 作用的叙述错误的是_____ (填标号)。

A. 改变反应历程,降低 $(E_1 - E_2)$ 的值

B. 能提高反应物的活化分子百分率

C. 能提高反应速率和 SO_2 的平衡转化率

(4)已知 V_2O_5 与烧碱的反应为 $V_2O_5 + 2NaOH \rightleftharpoons 2NaVO_3$ (偏钒酸钠) + H_2O , V_2O_5 不能与酸反应生成盐和水。由此可知 V_2O_5 是_____ (填标号)。

A. 酸性氧化物

B. 碱性氧化物

C. 两性氧化物

(5)一定条件下 V_2O_5 能生成多钒酸铵,如 $(NH_4)_2V_6O_{16}$ (六钒酸铵)、 $(NH_4)_6V_{10}O_{28}$ (十钒酸铵)、 $(NH_4)_2V_{12}O_{31}$ (十二钒酸铵)等。工业上以多钒酸铵为原料,用 CO 或 H_2 还原可以制得 V_2O_3 。

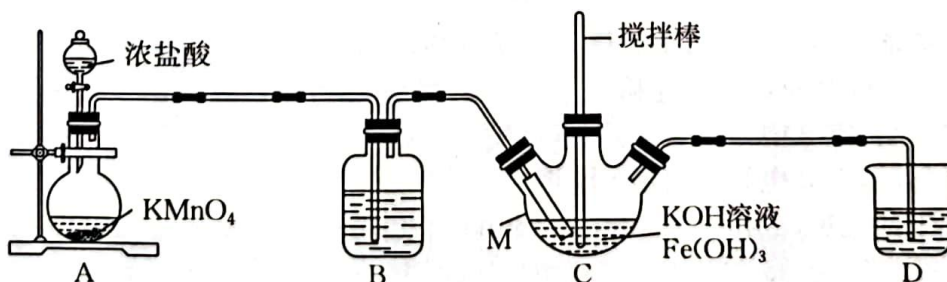
① V_2O_5 生成 $(NH_4)_2V_{12}O_{31}$ 的反应属于_____ (填“氧化还原反应”或“非氧化还原反应”)。

②用 CO 还原 $(NH_4)_2V_6O_{16}$ 的化学方程式为_____。

③用 H_2 还原 $(NH_4)_6V_{10}O_{28}$,氧化产物与还原产物的物质的量之比为_____。

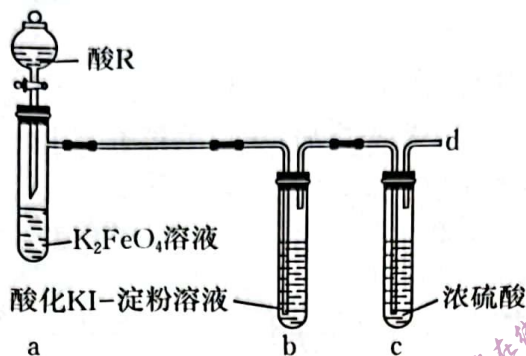
17. (15分) K_2FeO_4 是一种绿色净水剂,易溶于水。某小组在实验室条件下制备 K_2FeO_4 并探究其性质。回答下列问题:

实验(一) 制备 K_2FeO_4 。



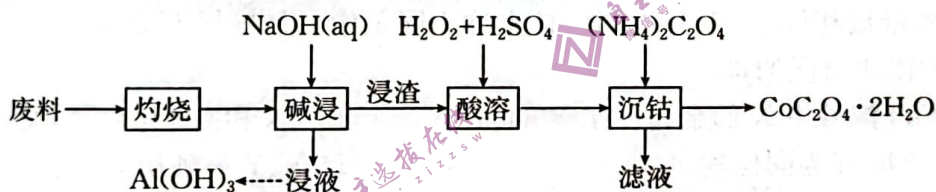
- (1) 仪器 M 的名称是 _____, 装置 B 的作用是 _____。
- (2) 装置 C 中生成 K_2FeO_4 的化学方程式为 _____。
- (3) 实验得知装置 D 中吸收的 Cl_2 为装置 A 中生成 Cl_2 的 25%, 不考虑其他消耗, 若装置 D 中生成的氧化产物只有 0.01 mol $NaClO$, 则生成 _____ g K_2FeO_4 。

实验(二) 探究 K_2FeO_4 的性质。



实验中观察到 b 中溶液变为蓝色, a 中溶液由紫红色变为黄色, 并产生气泡。

- (4) 酸 R 选择稀硫酸, 不选择盐酸, 其主要原因是 _____; 酸 R 选择稀硫酸时, 从 d 口逸出的气体 _____ (填“可以”或“不可以”) 直接排放至大气中。
- (5) 当选用硫酸时, 装置 a 中的离子方程式为 _____。
- (6) 另设计一种方案确认有 O_2 产生: _____。
- (7) 向另一试管中的 K_2FeO_4 溶液中滴加 $MnSO_4$ 溶液, 溶液变为紫红色。不能证明氧化性: $FeO_4^{2-} > MnO_4^-$, 其原因是 _____。
8. (14 分) 以废旧锂离子电池的正极材料(主要含 $LiCoO_2$, 还含 Al、塑料等杂质)为原料提取草酸钴($CoC_2O_4 \cdot 2H_2O$)的流程如图。回答下列问题:



已知每一步加入的试剂都是过量的。

- (1) “灼烧”的目的是 _____。
- (2) “碱浸”的离子方程式为 _____。
- (3) “浸渣”的主要成分是 $LiCoO_2$, “酸溶”的化学方程式为 _____。
- (4) 整个流程中有 _____ 个流程发生了氧化还原反应。
- (5) 在空气中加热 18.3 g $CoC_2O_4 \cdot 2H_2O$, 其失重图如图。
a 点对应固体的成分是 _____ (填化学式, 下同),
c 点对应固体的成分是 _____, b→c 段固体质量减小的原因是 _____。

