

本试卷共 8 页，20 题。全卷满分 100 分。考试用时 75 分钟。



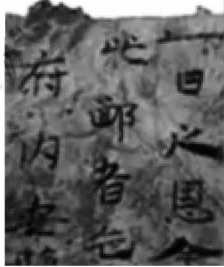

注意事项：

1. 答题前，先将自己的姓名、考号等填写在试题卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 选择题的作答：选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 非选择题的作答：用签字笔直接写在答题卡上对应的答题区域内。写在试题卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
4. 考试结束后，请将本试题卷和答题卡一并上交。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Cl 35.5 Fe 56 Cu 64 Zn 65

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. “文房四宝”是中国独有的书法绘画工具，下列知名“文房四宝”产品中含有大量蛋白质的是（ ）

文房四宝				
选项	A. 北狼毫（黄鼠狼毛做）	B. 汉代松烟墨	C. 蔡伦制的“蔡侯纸”	D. 明代端砚

2. 中国“天宫”号空间站的成功建设显示了我国科技发展的巨大成就，其使用的“柔性砷化镓太阳能电池”能量转化效率超 30%，电池性能远超其他空间站。下列相关叙述不正确的是（ ）

- A. 基态砷原子有 3 个单电子
- B. 三氯化砷（ $AsCl_3$ ）分子中 As 的杂化方式是 sp^2
- C. 砷化镓熔点很高，但低于硅晶体
- D. $Ga(OH)_4^-$ 中含有配位键

3. 广东是我国第一经济大省，各地依托特色产业不断壮大。下列有关叙述不正确的是（ ）

- A. 著名粤菜“广州蒜香骨”上菜时飘香四溢，体现了分子是运动的
- B. 江门腐竹生产步骤包括：泡豆→磨浆甩浆→煮浆滤浆→提取腐竹→烘干包装，其中提取腐竹是在液态豆浆表面形成一层薄膜并分离出来，其过程只涉及化学变化
- C. 茂名化州橘红中含有大量天然有机高分子化合物
- D. 佛山大沥铝材闻名全国，铝材经氧化处理，可保护金属表面，提高耐腐蚀性

4. 劳动创造生活，下列劳动过程没有运用相关原理的是（ ）

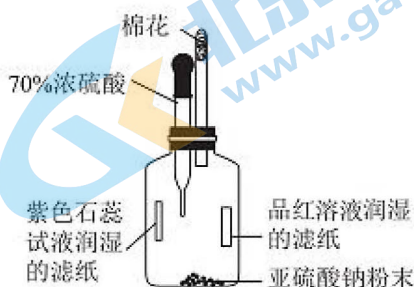
选项	劳动过程	相关原理
----	------	------

A	医生用碳酸氢钠治疗胃酸过多	碳酸氢钠可与盐酸反应
B	工人用覆铜板制作印刷电路板	FeCl_3 溶液可“腐蚀”铜
C	考古工作中利用 ^{14}C 测定一些文物的年代	碳原子核外有 6 个电子
D	粮站利用 N_2 保存粮食	N_2 性质非常稳定

5. 欲检验某 Na_2SO_3 溶液在空气中是否氧化变质，所用试剂及顺序正确的是 ()

- A. 稀硝酸、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液 B. BaCl_2 溶液、稀硝酸
C. 稀盐酸、 BaCl_2 溶液 D. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液、稀盐酸

6. 制备并检验 SO_2 性质的装置如图所示。加入浓硫酸，下列分析正确的是 ()



A. 制备 SO_2 的化学方程式为 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$ ，该反应属于氧化还原反应

B. 紫色石蕊试液润湿的滤纸先变红，后褪色

C. 品红溶液润湿的滤纸换成酸性 KMnO_4 溶液润湿的滤纸，现象都是滤纸褪色，且原理相同

D. 棉花用 NaOH 溶液浸泡，该装置有药品用量少，无污染等优点

7. 甲~辛八种元素在周期表中的相对位置如图所示。乙是原子半径最大的短周期主族元素，且与己的原子序数相差 3，丁与辛同周期。下列判断正确的是 ()

甲			戊
乙			己
丙	丁	辛	庚

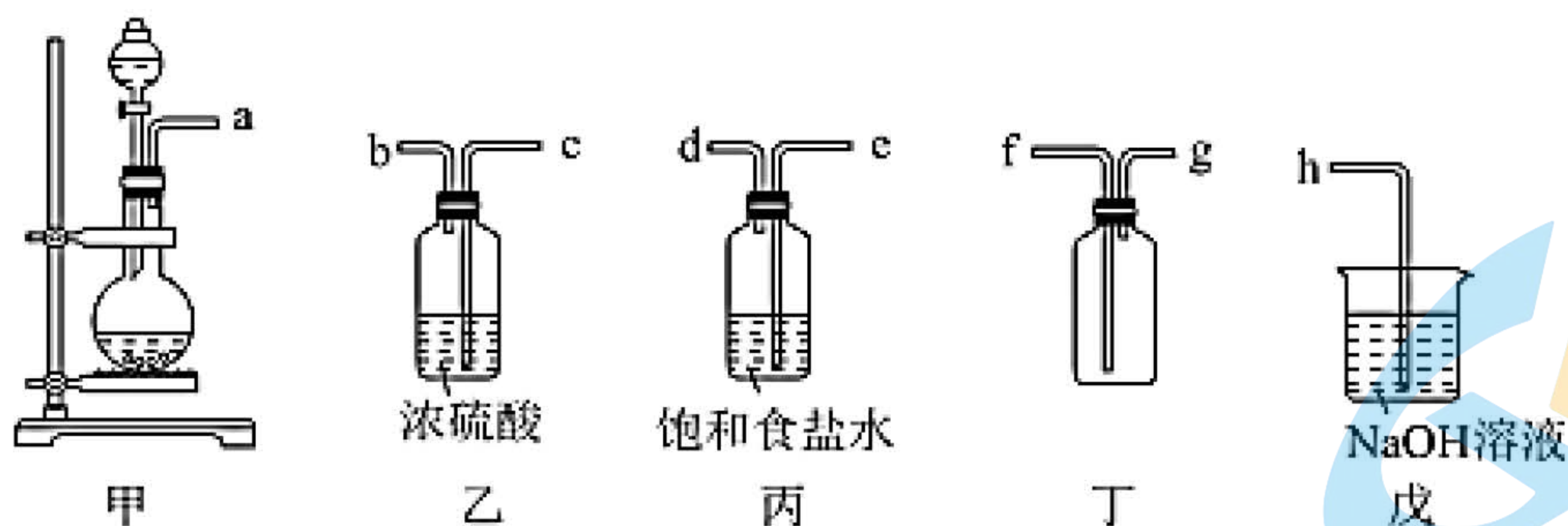
A. 氢化物的沸点：戊 < 己

B. 最高价氧化物对应水化物的碱性：丁 < 辛 < 庚

C. 己与庚的原子序数相差 18

D. 乙的单质与水、 O_2 都能剧烈反应，含乙元素的产物都既含离子键，又含极性共价键

8. 欲用如图所示装置制备干燥的氯气，下列相关说法中正确的是 ()



A.烧瓶内装入的固体是 MnO_2

B.按气流方向, 装置的连接顺序是 aedcbgfcbh

C.装置乙可干燥氯气,防止装置戊中水蒸气进入集气瓶

D.可用干燥的淀粉碘化钾试纸检验氯气

9.如图所示为铜或镁元素的部分价类二维图, 下列叙述正确的是 ()



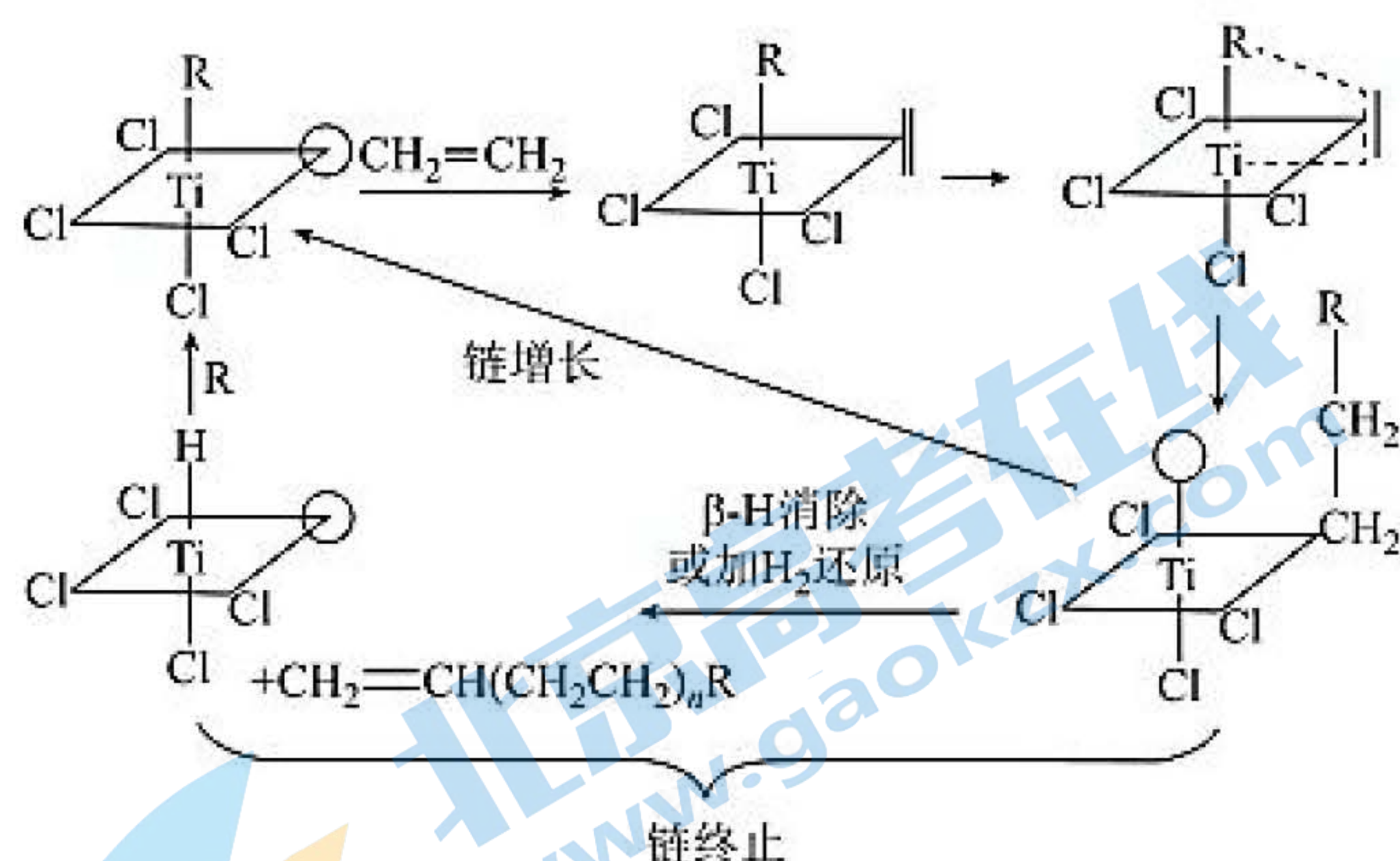
A.②易与水反应生成③

B.若是铜元素, ④为硫酸盐, 可用④的水溶液为电解液精炼铜, 阳极减少的质量等于阴极增加的质量

C.若④为盐酸盐, 电解④的水溶液可得到①

D.若是镁元素, 经过④→③→④→①的转化可实现海水中提取镁

10.如图所示为乙烯在 $(\text{H}) \text{TiCl}_4$ 催化作用下制备聚乙烯的反应过程, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 下列相关说法不正确的是 ()



A. 28g 聚乙烯含有 N_A 个 π 键

B. 每消耗一个乙烯分子, 含 R 的碳链增加两个碳原子

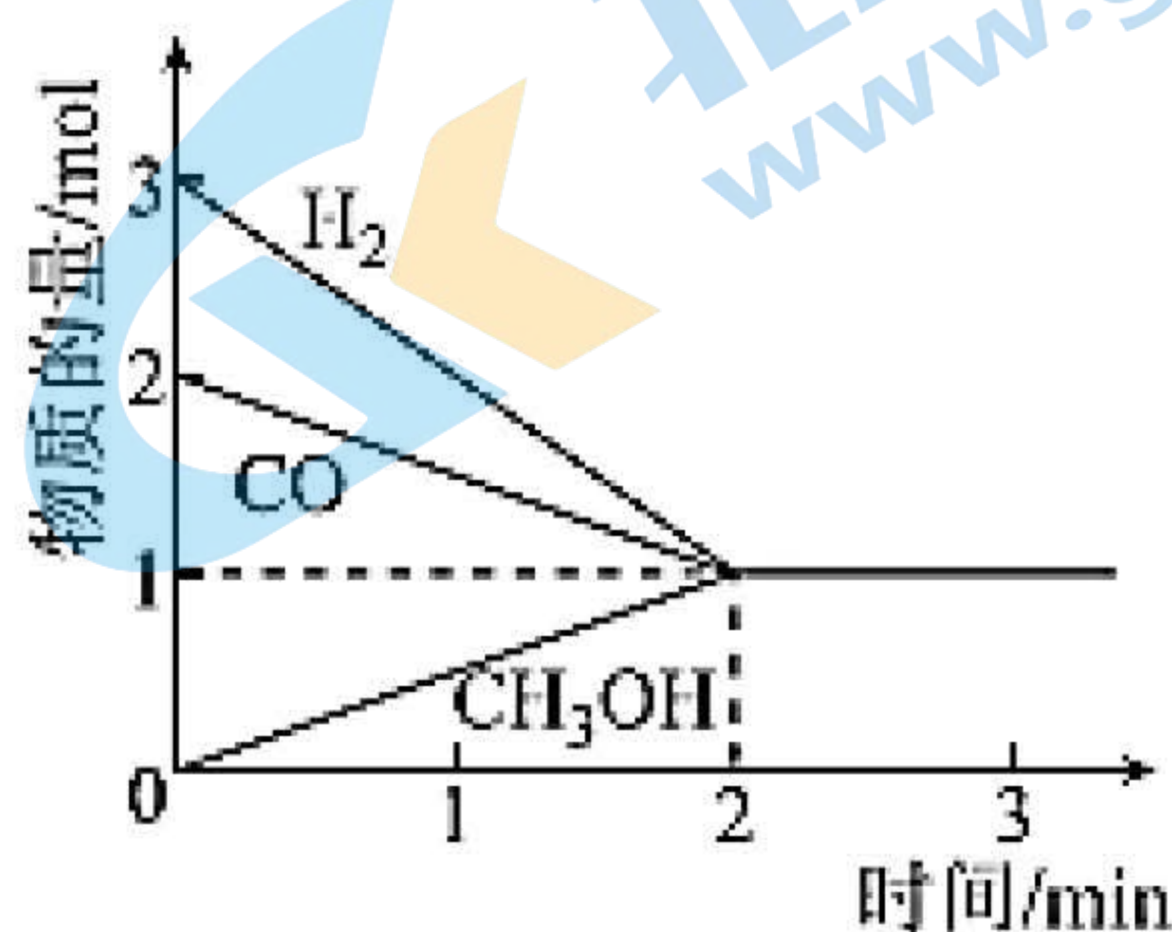
C. 总反应 $n\text{CH}_2 = \text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{[-CH}_2\text{-CH}_2\text{-]}_n$ 属于加聚反应

D.反应过程中涉及配位键的形成与断裂,也涉及 σ 键的形成与断裂

11.陈述 I 和陈述 II 均正确,且具有因果关系的是 ()

选项	陈述 I	陈述 II
A	酸性: 三氟乙酸<三氯乙酸<乙酸	电负性: $F > Cl > H$
B	46g 乙醇与足量 Na 反应生成 1g H_2	乙醇分子中氢氧键极性大,易断裂; 碳氢键极性小,不易断裂
C	酰胺在酸或碱存在并加热时可水解	氨基酸有两性,能发生成肽反应
D	夜晚手电筒照射时有一条光亮的通路	空气是胶体,所有粒子直径均为 1~100nm

12.100°C 时, 2L 恒容密闭容器中发生 CO 和 H_2 在催化剂作用下生成甲醇的反应, 其中各组分的物质的量和时间的关系如图所示, 下列相关说法正确的是 ()



A.反应的化学方程式为 $2H_2(g) + CO(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$

B. 2min 后反应停止

C.前 2min 平均反应速率 $v(H_2) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

D. 2min 后, 其他条件不变, 增大压强, 平衡常数增大

13.铁是生产生活中用量最大, 应用最广的金属。关于铁及其化合物, 下列说法不正确的是 ()

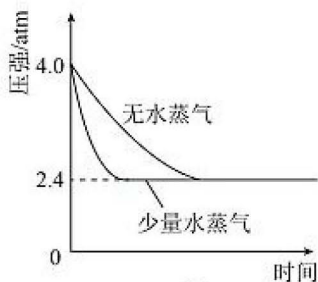
A.自然界中没有单质铁, 单质铁都是通过冶炼得到的

B.铁单质属于金属晶体, 铁单质中有金属阳离子

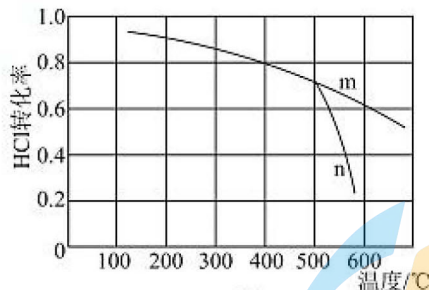
C.向 $FeBr_2$ 溶液中通入少量 Cl_2 反应的离子方程式为 $2Fe^{2+} + Cl_2 = 2Fe^{3+} + 2Cl^-$

D.将 $Fe(OH)_3$ 投入到足量氢碘酸溶液中, 反应的离子方程式为 $2Fe(OH)_3 + 6H^+ + 2I^- = 2Fe^{2+} + 6H_2O + I_2$

14.温度为 $T_1^\circ C$ 时, 恒容密闭容器中发生反应 $Fe(s) + 2HCl(g) \rightleftharpoons FeCl_2(l) + H_2(g) \quad \Delta H$, 体系压强与反应时间的关系如图 a 所示 (少量水蒸气的分压忽略不计)。相同恒容密闭容器中, 只改变体系温度, HCl 平衡转化率与温度的关系如图 b (m 为无水蒸气时的图像, n 为加入与 HCl 等物质的量的水蒸气时的图像) 所示, 下列说法不正确的是 ()



图a



图b

- A. 高于 500°C 时, 曲线 n 发生了副反应. 曲线 n 低于 m 是因为副反应消耗了 Fe, 平衡向左移动
- B. 从图 a 可以看出 $T_1^{\circ}\text{C}$ 时, 加入少量水蒸气能起到催化作用
- C. $\Delta H < 0$
- D. $T_1 = 400$

15. 如图 1 所示为铅蓄电池, 图 2 所示为用铅蓄电池做电源, 石墨做电极, 电解 CuCl_2 溶液, Z 为盐桥。下列说法正确的是 ()

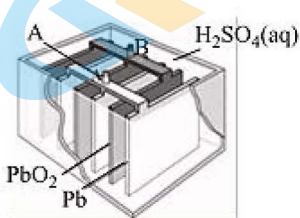


图1

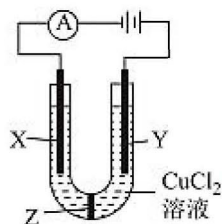
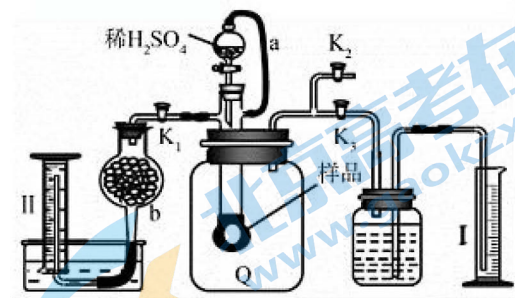


图2

- A. X 连 B 极, Y 连 A 极
- B. 铅蓄电池放电时, 负极得电子被氧化, 电极析出 PbSO_4 , 质量越来越大
- C. 将 Z 换成阴离子交换膜, 电解一小段时间后, X 极区和 Y 极区溶液浓度均变小.
- D. 将 Z 换成铜片, 电解一小段时间, Z 的质量几乎不变

16. 为测定过氧化钠样品 (只含 Na_2CO_3 杂质) 的纯度, 设计了如图所示的实验装置, 图中 Q 为弹性良好的气球, 称取一定量的样品放入其中, 按图安装好仪器, 下列说法正确的是 ()



- A. Q 中发生反应的离子方程式为 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$, $2\text{O}_2^{2-} + 4\text{H}^+ = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
- B. 先关闭 K_1 、 K_2 , 打开 K_3 , 用量筒 I 测量气体体积; 再缓缓打开 K_1 , 用量筒 II 测量气体体积 (残留的 CO_2)

忽略不计)

C.没有导管 a 稀硫酸不易滴下来, 而且会导致测量气体的体积偏大

D.若操作正确, 量筒 I 中收集 $x\text{mL}$ 水, 量筒 II 中收集 $y\text{mL}$ 水, Na_2O_2 的质量分数为 $\frac{x}{x+y}$

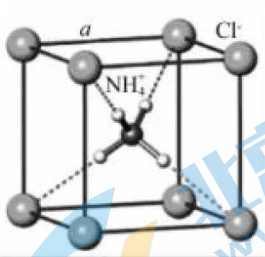
二、非选择题: 共 56 分。

17. (14 分)

氯化铵是“侯氏制碱法”的副产品, 在工农业生产中具有重要用途。

回答下列问题:

(1) 氯化铵的立方晶胞结构如图所示:



①与 NH_4^+ 等距离且最近的 Cl^- 有 _____ 个。

②若氯化铵的密度为 $d\text{g}/\text{cm}^3$, 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 则晶胞参数 $a =$ _____ nm (用含 d 、 N_A 的代数式表示)。

(2) 常温下, 用 pH 计测得某 NH_4Cl 溶液的 $\text{pH} = 5.28$ 。

①用离子方程式表示 NH_4Cl 溶液呈酸性的原因:

②若溶液中 $c(\text{NH}_4^+) = 0.05\text{mol}/\text{L}$, 则水解常数 $K_b(\text{NH}_4^+) =$ _____ (提示: H^+ 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的物质的量浓度几乎相等, $10^{0.41} = 2.75$ 。结果保留 2 位有效数字)。

(3) 为探究溶液浓度和 Cl^- 浓度对氯化铵水解的影响, 学习小组利用 $0.05\text{mol}/\text{L}\text{NH}_4\text{Cl}$ 溶液和 $0.05\text{mol}/\text{L}$ 的 NaCl 溶液, 按下表配制总体积相同的系列溶液.测定 pH, 记录数据。

序号	$V(\text{NH}_4\text{Cl})/\text{mL}$	$V(\text{NaCl})/\text{mL}$	$V(\text{H}_2\text{O})/\text{mL}$	pH
I	20	0	0	5.28
II	2	0	18	5.78
III	2	a	16	5.78
IV	2	10	8	5.78

①补充表中数据: $a =$ _____。

②由实验 I 和 II 可知, 稀释 NH_4Cl 溶液, _____ (填“促进”或“抑制”) NH_4^+ 水解, 结合表中数据, 给出

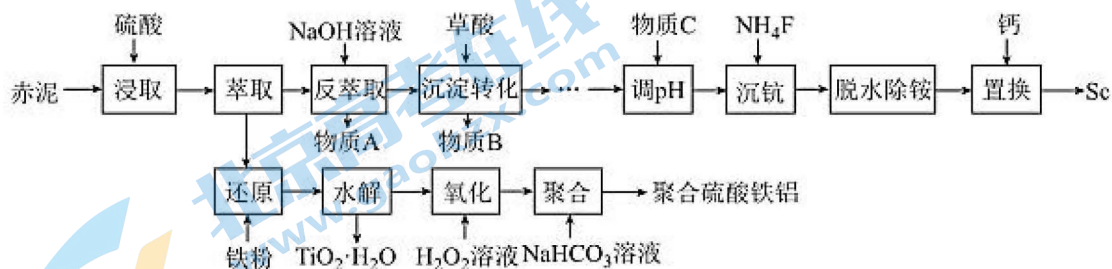
判断理由：_____

③结合表中数据分析 $c(\text{Cl}^-)$ 增大， NH_4^+ 水解程度_____（填“增大”、“减小”或“不变”）。

④画出稀释 $0.05\text{mol/L NH}_4\text{Cl}$ 溶液时，pH 随加入水量的变化曲线图，标注出 pH 的变化范围。

18. (14 分)

钪 (Sc) 是一种稀有金属。从铝土矿生产 Al_2O_3 的副产品“赤泥”（主要成分为 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 Sc_2O_3 ）中回收钪，同时生产聚合硫酸铁铝具有极其重要的工业价值，一种生产工艺流程如图所示：



已知：①钪离子可以在不同 pH 下生成 $[\text{Sc}(\text{OH})_n]^{3-n}$ ($n = 1 \sim 6$)。

②该工艺条件下，溶液中相关离子开始沉淀和完全沉淀的 pH 值如下表所示：

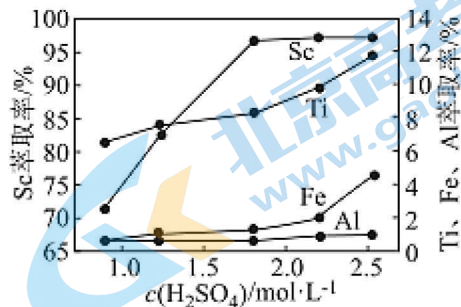
离子	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Al^{3+}	TiO^{2+}
开始沉淀的 pH	7.0	1.9	3.0	0.3
完全沉淀的 pH	9.0	3.2	4.7	2.0

回答下列问题：

(1) 写出基态 Sc 原子的核外电子排布式：_____。

(2) 流程中经处理后可循环利用的物质是_____（填“物质 A”或“物质 B”）；物质 C 最好选用_____（填“NaOH 溶液”或“氨水”）。

(3) Sc、Ti、Fe、Al 的萃取率与浸出液的酸度关系如图所示，应选择的合适的 H_2SO_4 浓度为_____ mol/L。



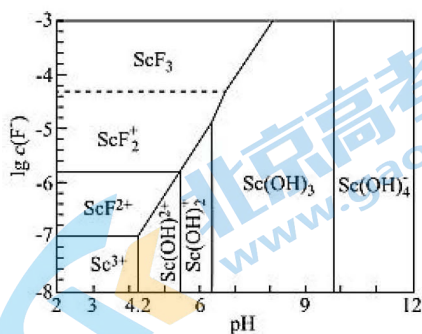
(4) “反萃取”时若加入过量的 NaOH 溶液， $\text{Sc}(\text{OH})_3$ 沉淀出会溶解。写出 $\text{Sc}(\text{OH})_3$ 与过量 NaOH 溶液反

应生成 $n = 4$ 含钪产物的化学方程式：_____。

(5) 该工艺流程中引入“还原”与“氧化”这两个步骤的原因是_____。

(6) “聚合”生成聚合硫酸铁铝 $[AlFe(OH)_{6-2n}(SO_4)_n]$ 时，同时产生气体和沉淀，该步骤的离子方程式为_____。

(7) 常温下，三价 Sc 部分存在形式与氟离子浓度的对数 $[\lg c(F^-)]$ 、pH 的关系如图所示。“调 pH”过程中控制 $pH = 7$ ，若“沉钪”过程中溶液中 $c(F^-)$ 达到 $5 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ ，则 +3 价 Sc 的存在形式为_____ (填化学式，已知 $\lg 5 = 0.7$)。



19. (14 分)

CO 和 NO 都是有毒气体，但新的研究表明，它们都是生命体系气体信号分子，在人体内具有重要的生理作用， H_2 是高中阶段常见的气体。

回答下列问题：

(1) 反应 $2NO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2H_2O(g)$ $\Delta H = -664 \text{ kJ/mol}$ 是联合硝酸工业减少污染物排放的重要反应。该反应分为三步完成 (都是双分子反应，即反应物都只有两种分子)，前两步反应如下：

第 1 步： $2NO(g) \rightleftharpoons N_2O_2(g)$ $\Delta H = -103 \text{ kJ/mol}$

第 2 步： $N_2O_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons N_2O(g) + H_2O(g)$ $\Delta H = -17 \text{ kJ/mol}$

① 写出第 3 步反应的热化学方程式：_____。

② 基元反应 $m A(g) + n B(g) \rightleftharpoons p C(g) + q D(g)$ ，正反应速率 $v_{\text{正}} = k c^m(A) \cdot c^n(B)$ 。

$2NO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2H_2O(g)$ 的正反应速率 $v_{\text{正}} = k_1 \cdot c^2(NO)$ ，总反应速率

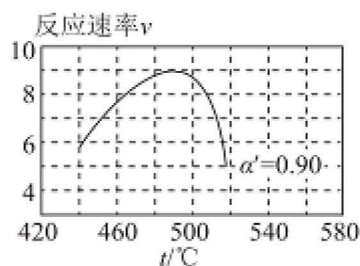
$v = k_2 \cdot \left(\frac{\alpha}{\alpha'} - 1\right)^{1.2} (1 - n\alpha')$ ， α 是平衡转化率， α' 是瞬时转化率， k 、 k_1 、 k_2 均为速率常数，受温度影响，

温度升高，速率常数增大。

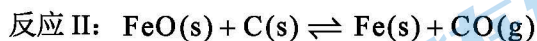
I. 复杂反应分为多步进行时，决定反应速率的是最_____ (填“快”或“慢”的一步，3 步基元反应中，活化能最高的一步是第_____步。

II. 温度升高， α _____ (填“变大”、“变小”或“不变”)，在 $\alpha' = 0.90$ 时，一系列温度下的总反应速率一

时间 ($v-t$) 曲线如图所示, 分析图中曲线先升后降的原因: _____。



(2) 用 FeO 冶炼 Fe 的过程涉及如下反应:



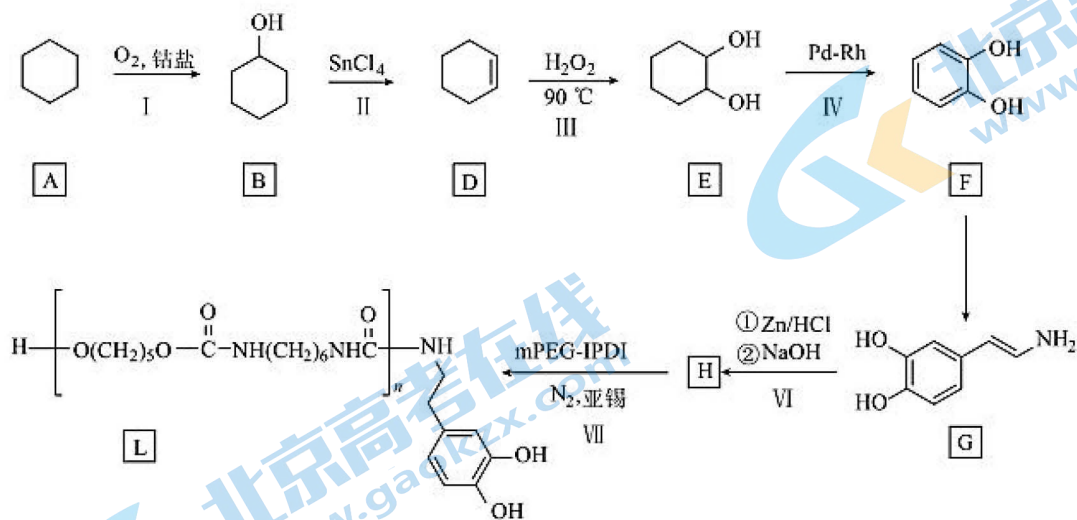
①将 FeO 和 CO 放入恒容密闭容器中, 下列事实能说明反应 I 和 II 均已达到平衡状态的是 _____ (填选项字母)。

- A. 容器内气体的密度不再发生变化
 B. CO 的生成速率等于消耗速率。
 C. 容器内气体总压强不再发生变化
 D. 容器内 CO 和 CO_2 的物质的量相等

②在一个体积可变的容器中, 维持温度 1200K 不变 (此时反应 I 的分压平衡常数 $K_{p1} = 1.00$)。压缩容器体积, 达到新平衡时, CO 的分压 (填“变大”、“变小”或“不变”)。用压力传感器测得平衡时容器内压强为 1200kPa, 计算反应 II 的分压平衡常数 K_{p2} (写出计算过程): _____。

20. (14 分)

一种多巴胺 (H) 封端的聚氨酯材料 (L) 可用作医用粘合剂, 其合成路线如图所示:



回答下列问题:

(1) 化合物 B 的化学名称是 _____。

(2) 反应 I 的副产物 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$ 为环酮类化合物, 且核磁共振氢谱显示峰面积之比为 2: 2: 1, 该副反应的化学方程式为 _____。

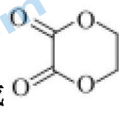
(3) 反应 II 中, SnCl_4 为催化剂, 则该反应的反应类型为_____。

(4) E 易溶于水, 原因是_____。

(5) 除 H 外, 化合物 L 的单体是 $\text{HOOCNH}(\text{CH}_2)_6\text{NHCOOH}$ 和_____ (填结构简式)。

(6) 根据化合物 G 的结构特征, 分析预测其可能的化学性质, 参考①的示例, 完成下表。

序号	结构特征	可反应的无机试剂	反应形成的新结构
①	$-\text{NH}_2$	HCl	$-\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$
②	_____	_____	_____
③	_____	_____	_____

(7) 参考上述信息, 将以乙烯为主要原料合成  的路线补充完全 (不用注明反应条件)。



2023 届新高三开学联考

化学参考答案及评分细则

一、选择题

1.A 【解析】黄鼠狼毛的主要成分是蛋白质, 墨的主要成分是炭黑, 纸的主要成分是纤维素, 砚的主要成分是硅酸盐和碳酸盐。故选 A 项。

2.B 【解析】基态砷原子的价电子排布式为 $4s^2 4p^3$, 根据洪特规则, $4p$ 能级上的三个电子为单电子, A 项正确; AsCl_3 中 As 有 3 个 σ 键, 还有一对孤电子对, 应为 sp^3 杂化, B 项错误; 砷化镓是共价晶体, 熔点很高, 但键长比 Si-Si 键长, 键能比硅晶体的 Si-Si 键小, 熔点低于硅晶体, C 项正确; $\text{Ga}(\text{OH})_4^-$ 中, 基态 Ga 原子有 3 个价电子, 可与三个 $-\text{OH}$ 形成共价键, 剩余一个空轨道, 与 OH^- 形成配位键, D 项正确。

3.B 【解析】因为分子是运动的, 空气中才能闻到蒜香骨的香味, A 项正确; 提取腐竹是蛋白质分子的聚沉, 主要是物理变化, B 项错误; 化州橘红来自化州柚, 含有大量天然有机高分子化合物, C 项正确; 铝材表面经氧化处理, 形成一层保护膜, D 项正确。

4.C 【解析】胃酸的主要成分是盐酸, 碳酸氢钠与盐酸反应: $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$, A 项正确; 利用覆铜板制作印刷电路板的原理: $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} = 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$, B 项正确; 考古利用 ^{14}C 测定一些文物的年代, 主要是利用其衰变性, C 项错误; 因为 N_2 性质很稳定, 常用于保存粮食, D 项正确。

5.C【解析】根据题意可知应检验 SO_4^{2-} ，干扰离子主要是 SO_3^{2-} ，同时有 H^+ 和 NO_3^- ， SO_3^{2-} 会被氧化为 SO_4^{2-} ， BaSO_3 会被氧化为 BaSO_4 ，A、B、D 均不符合要求。先加足量稀盐酸，可排除 SO_3^{2-} 干扰，再加 BaCl_2 溶液，若有沉淀，必然是 BaSO_4 ，若没有被氧化变质，则不会产生沉淀，C 项正确。

6.D【解析】该反应属于复分解反应，不属于氧化还原反应，A 项错误；紫色石蕊试液只变红，不褪色，B 项错误； SO_2 使品红褪色利用其漂白性，使酸性 KMnO_4 溶液褪色利用其还原性，原理不同，C 项错误； NaOH 溶液可吸收 SO_2 减少污染，该实验是全封闭微型实验，可以节约药品，零排放，D 项正确。

7.C【解析】根据乙是原子半径最大的短周期主族元素可推断乙是 Na，乙与己的原子序数相差 3 可推出己为 14 号元素 Si，结合周期表位置可推断：甲是 Li，戊是 C，丙是 K，丁是 Ca，辛是 Ga，庚是 Ge。碳有多种氢化物，其中部分氢化物的沸点很高，A 项错误；金属性： $\text{Ca} > \text{Ga} > \text{Ge}$ ，最高价氧化物对应水化物的碱性： $\text{Ca} > \text{Ga} > \text{Ge}$ ，B 项错误；Si 与 Ge 的原子序数相差 18，C 项正确；Na 与 O_2 反应的产物有 Na_2O 和 Na_2O_2 ，均不含极性共价键，D 项错误。

8.C【解析】 MnO_2 与浓盐酸反应需要加热，装置甲没有加热条件，A 项错误；收集 Cl_2 的方法应为向上排空气法，装置乙是干燥装置，实验目的是制得干燥的氯气，装置乙要用到两次，既要除去生成 Cl_2 中的水蒸气，又要防止戊中的水蒸气进入，C 项正确；检验氯气需要湿润的淀粉碘化钾试纸，D 项错误。

9.D【解析】氧化镁和氧化铜都不易与水反应，A 项错误；精炼铜时，阳极除了铜以外，还有其他活泼金属参与电极反应，而阴极理论上只生成铜，阳极减少的质量不等于阴极增加的质量，B 项错误；电解 CuCl_2 溶液可得到铜，但电解 MgCl_2 溶液无法得到 Mg，C 项错误；海水中提取镁，首先是海水中的铁盐与石灰乳反应得到 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ， $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 与盐酸反应得到 MgCl_2 分离得到无水 MgCl_2 后，电解熔融 MgCl_2 得到镁单质，D 项正确。

10.A【解析】乙烯中有 π 键，聚乙烯中没有 π 键，A 项错误；每消耗一个乙烯分子，含 R 的碳链增加一个 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 结构，增长两个碳原子，B 项正确，总反应是 $n\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \left[\text{CH}_2-\text{CH}_2 \right]_n$ ，属于加聚反应，C 项正确；乙烯分子中的 π 键断裂并与 Ti 之间形成配位键，R 与 Ti 之间有 σ 键的断裂，与形成，R 与 C 之间也形成了 σ 键，D 项正确。

11.B【解析】酸性：三氟乙酸 > 三氯乙酸 > 乙酸，A 项错误；因为氢氧键极性大，只有氢氧键断裂，氢氧键中的氢变成 H_2 ，46g 乙醇只能与 Na 反应生成 1gH_2 ，B 项正确；C 中两个陈述均正确，但没有因果关系，C 项错误；胶体的分散质粒子的直径为 $1\sim 100\text{nm}$ ，空气中大量的气体分子达不到这个范围，D 项错误。

12.A 【解析】该反应的化学方程式为 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ ，A 项正确；可逆反应达到平衡时，反应并没有停止，B 项错误；前 2min， $v(\text{H}_2) = \frac{3\text{mol} - 1\text{mol}}{2\text{L} \times 2\text{min}} = 0.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ，C 项错误；增大压强，平衡常数不变，D 项错误。

13.A 【解析】教材中提到，人类最早使用的铁是陨铁，自然界中有少量单质铁，A 项错误；铁单质是金属单质，属于金属晶体，根据“电子气”理论，金属由金属阳离子和自由电子组成，B 项正确；还原性： $\text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$ ，少量 Cl_2 只氧化 Fe^{2+} ，C 项正确；氢氧化铁是碱，氢碘酸是酸，酸碱中和后， Fe^{3+} 能氧化 I^- ，反应的离子方程式为 $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 6\text{H}^+ + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + 6\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$ ，D 项正确。

14.A 【解析】Fe 为固体，消耗 Fe 对平衡无影响，根据已学知识，副反应是 $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$ ，生成 H_2 导致平衡逆向移动，A 项错误；图 a 加入少量水蒸气，反应速率加快，平衡无影响，说明少量水蒸气能起到催化作用，B 项正确；根据图 b，温度升高，HCl 转化率降低，该反应是放热反应，C 项正确；根据图 a， $T_1^\circ\text{C}$ 的平衡转化率为 80%，结合图 b， 400°C 时，平衡转化率为 80%， $T_1 = 400$ ，D 项正确。

15.D 【解析】A 为负极，B 为正极，即 X 连 A 极，Y 连 B 极，A 项错误；负极失电子被氧化，B 项错误；若 2 是阴离子交换膜，Y 为阳极，电极反应式为 $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$ ，同时左边溶液转移相同个数的 Cl^- 到右边，X 为阴极，电极反应式为 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ ，所以左边 CuCl_2 溶液浓度减小，理论上右边 CuCl_2 溶液浓度不变，C 项错误；若将 Z 换成铜片，相当于两个串联的电解池，X 为阴极（电极反应式为 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ ），Z 左侧为阳极（电极反应式为 $\text{Cu}^{2+} - 2\text{e}^- = \text{Cu}$ ），Z 右侧为阴极（电极反应式为 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ ），Y 为阳极（电极反应式为 $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$ ），理论上 Z 的质量不变，D 项正确。

16.C 【解析】离子方程式中 Na_2O_2 不应该拆，A 项错误；为保证 Q 灵活伸缩，量筒 I 测量后，需与大气相通，打开 K_1 前，应先打开 K_2 关闭 K_3 ，B 项错误；若没有导管 a，由于气压不相通。稀硫酸不易滴落，而且滴落的稀硫酸也计为气体体积，导致测量气体的体积偏大，C 项正确；D 项未考虑气体与物质的比例关系，也未考虑

物质的摩尔质量，正确结果应是

$$\frac{78\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 2 \times \frac{y \times 10^{-3}\text{L}}{22.4\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}}}{106\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \times \frac{(x-y) \times 10^{-3}\text{L}}{22.4\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}} + 78\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 2 \times \frac{y \times 10^{-3}\text{L}}{22.4\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}}}$$

$$= \frac{78y}{53x + 25y}$$

D 项错误。

二、非选择题

17. (14分)

(1) ①8 (1分)

$$\textcircled{2} \sqrt[3]{\frac{53.5}{N_A \cdot d}} \times 10^7 \text{ (2分)}$$

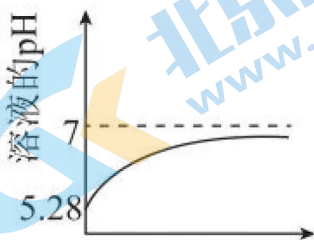
(2) ① $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$ (2分, 物质1分, 可逆符号1分)

② 5.5×10^{-10} (2分)

(3) ①2 (1分)

②促进 (1分) 如果 NH_4^+ 水解不受影响, 稀释10倍, pH 应从5.28增加到6.28, 根据表中数据 pH 为5.78, 即 $c(\text{H}^+)$ 比水解不受影响大, 所以稀释溶液促进水解 (2分, 仅原理分析不得分)

③不变 (1分)



④ 加入水的体积/mL (2分, 曲线趋势1分, 变化范围[5.28,7) 1分。横纵坐标调换, 图像变化正确也可)。

【解析】(1) ①氯化铵晶胞中 NH_4^+ 位于体心, Cl^- 位于顶点, 配位数为8。

$$\textcircled{2} \text{根据密度计算公式 } dg \cdot \text{cm}^{-3} = \frac{nM}{VN_A} = \frac{53.5g \cdot \text{mol}^{-1}}{(a \times 10^{-7} \text{cm})^3 \times N_A \text{mol}^{-1}}, \text{ 可得 } a = \sqrt[3]{\frac{53.5}{N_A \cdot d}} \times 10^7 \text{ nm}。$$

(2) ① NH_4Cl 是强酸弱碱盐, NH_4^+ 水解: $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$, 溶液呈酸性。

$$\textcircled{2} K_h(\text{NH}_4^+) = \frac{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) \times c(\text{H}^+)}{c(\text{NH}_4^+)} = \frac{10^{-5.28} \times 10^{-5.28}}{0.05} = \frac{10^{-11} \times 10^{0.44}}{0.05} = 5.5 \times 10^{-10}$$

(3) ①根据 I、II、IV 可知, 每次实验总体积为20mL, 即 $a=2$ 。

②如果 NH_4^+ 水解不受影响, I→II 为稀释10倍, pH 应从5.28增加到6.28, 根据表中数据 pH 为5.78 可知, $c(\text{H}^+)$ 比水解不受影响大, 所以稀释溶液促进水解。

③由 I、II、III、IV 的 pH 相同可知, $c(\text{Cl}^-)$ 增大, NH_4^+ 水解程度不变。

④稀释氯化铵溶液, 氢离子浓度变小, pH 变大, 但 pH 一定比7小。

18. (14分)

(1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$ 或 $[\text{Ar}]3d^1 4s^2$ (1分)

(2) 物质 A (1分) 氨水 (2分)

(3) 1.8 (1.7 到 1.9 均可, 2分)

(4) $\text{NaOH} + \text{Sc}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{Na}[\text{Sc}(\text{OH})_4]$ (2分)

(5) 防止 Fe^{3+} 和 TiO^{2+} 在“水解”工序同时沉淀, 不利于元素 Ti 与 Fe 的分离 (2分)

(6) $\text{Al}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + n\text{SO}_4^{2-} + (6-2n)\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{AlFe}(\text{OH})_{6-2n}(\text{SO}_4)_n \downarrow + (6-2n)\text{CO}_2 \uparrow$ (2分)

(7) ScF_3 (2分)

【解析】(1) Sc核外有 21 个电子, 根据构造原理可知, 基态 Sc 原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$ 或 $[\text{Ar}]3d^1 4s^2$ 。

(2) 通过分析“萃取”与“反萃取”可知, “物质 A”的主要成分是萃取剂, 可循环利用。从流程可知, “沉铈”时需加入 NH_4F 之后“脱水除铵”可除去 NH_4^+ 所以加入氨水更好, 不会引入杂质 Na^+ 。

(3) 铈的萃取率要高, 同时要求 Ti、Fe、Al 的萃取率要尽可能的小, 以达到更好的分离效果。根据图示可知, $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1.8\text{mol/L}$ 时, 铈的萃取率和其他三种元素差别最大, 故应选择的 H_2SO_4 浓度为 1.8mol/L 。

(4) 由 e 知可得, $n = 4$ 时生成 $[\text{Sc}(\text{OH})_4]^-$, 反应的化学方程式为 $\text{NaOH} + \text{Sc}(\text{OH})_3 \rightleftharpoons \text{Na}[\text{Sc}(\text{OH})_4]$ 。

(5) 从题目所给信息可知, 当达到 TiO^{2+} 完全沉淀时, Fe^{3+} 已经开始沉淀, 为防止 Fe^{3+} 和 TiO^{2+} 同时水解, 需加入 Fe 粉将 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} , 水解完成后再加入 H_2O_2 溶液将 Fe^{2+} 重新氧化成 Fe^{3+} , 达到分离提纯的目的。

(6) “聚合”时, 参与反应的离子有 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 即

$\text{Al}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + \text{HCO}_3^- + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{AlFe}(\text{OH})_{6-2n}(\text{SO}_4)_n$, 此时利用了 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 与 HCO_3^- 水解相互促进彻底水解的性质, 推测还有 CO_2 生成, 再结合元素守恒和电荷守恒配平即可得离子方程式:

$\text{Al}^{3+} + \text{Fe}^{3+} + n\text{SO}_4^{2-} + (6-2n)\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{AlFe}(\text{OH})_{6-2n}(\text{SO}_4)_n \downarrow + (6-2n)\text{CO}_2 \uparrow$ 。

(7) $c(\text{F}^-) = 5 \times 10^{-4}\text{mol/L}$, 则 $\lg c(\text{F}^-) = -3.3$; 当 $\text{pH} = 7.0$ 时, 由图可知, 此时三价 Sc 的存在形式为 ScF_3 。

19. (14分)

(1) ① $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H = -544\text{kJ/mol}$ (2分, “====”也给分)

② I. 慢 (1分) 1 (2分)

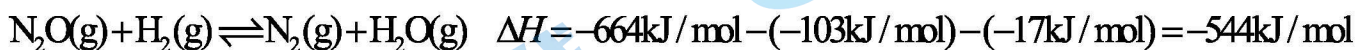
II. 变小 (1分) 温度升高, k_2 增大, α 变小, 低于 490°C 时, k_2 增大占主导, 反应速率加快, 高于 490°C 时, α 变小占主导, 反应速率减慢 (2分)

(2) ①ABC (2分)

②不变 (1分) 根据 $K_{p1} = \frac{P_{CO_2}}{P_{CO}} = 1.00$ 及 $P_{CO_2} + P_{CO} = 1200\text{kPa}$, 可得分压 $P_{CO_2} = P_{CO} = 600\text{kPa}$, 即

$$K_{p2} = P_{CO} = 600\text{kPa} \quad (3分)$$

【解析】(1) ①根据盖斯定律, 第3步反应为总反应—第1步—第2步, 方程式为



②I. 复杂反应决定反应速率的肯定是基元反应中的慢反应, 根据 $v_{\text{正}} = k_1 \cdot c^2(\text{NO})$ 可知, 第1步是慢反应。活化能最高。

II. 总反应放热, 温度升高, 平衡逆向移动, 平衡转化率 α 变小; 温度升高, k_2 增大, α 变小, 结合图像不难看出: 低于 490°C 时, k_2 增大占主导, 反应速率加快, 高于 490°C 时, α 变小占主导, 反应速率减慢。

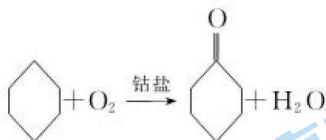
(2) ①反应 I 和反应 II 相互干扰, 只能同时达到平衡状态, 如果没有达到平衡状态, 容器内 CO 和 CO_2 的量都会发生变化。气体的密度和总压会随之变化, 所以 A、C 均可以作为达到平衡状态的标志; B 中说明 CO 的物质的量不再发生变化, 也能作为达到平衡状态的标志; 而 CO 和 CO_2 的物质的量相等, 无法判断接下来是否仍相等, 不能作为达到平衡状态的标志。

②平衡常数 $K_{p2} = P_{CO}$, 因为温度不变, K_{p2} 也不会变化, 所以平衡时 CO 的分压也不变。根据

$$K_{p1} = \frac{P_{CO_2}}{P_{CO}} = 1.00 \text{ 及 } P_{CO_2} + P_{CO} = 1200\text{kPa}, \text{ 可得分压 } P_{CO_2} = P_{CO} = 600\text{kPa}, \text{ 即 } K_{p2} = P_{CO} = 600\text{kPa}。$$

20. (14分)

(1) 环己醇 (1分)



(3) 消去反应 (1分)

(4) E 分子中的羟基与水分子间能形成分子间氢键 (2分)

(5) $\text{HO}(\text{CH}_2)_6\text{OH}$; OH (1分)

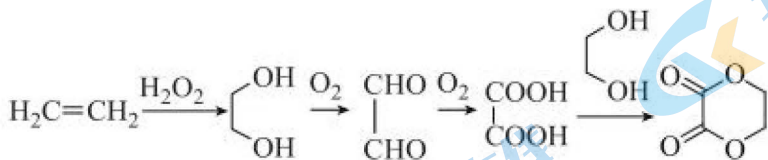
(6) ② $-\text{HC}=\text{CH}-\text{H}_2$

$-\text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2-$ (2分, 每错1空扣1分, 答案合理即可)

③ $-\text{OH}$

NaOH

$-\text{ONa}$ (2分, 每错1空扣1分, 答案合理即可)



(7)

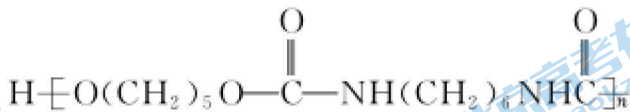
(3分, 其他合理答案也给分)

【解析】(1) 化合物 B 含有的官能团为羟基, 六元碳环, 故化学名称为环己醇。

(2) 副产物 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$ 为环酮类化合物, 则该副产物为环己酮。

(3) 反应 II 为醇羟基的消去反应。

(4) E 分子中的羟基与水分子间能形成分子间氢键, 所以 E 易溶于水。



(5) 根据化合物 L 的结构片段分析, 可知化合物 L 的单体之一为 $\text{HO}(\text{CH}_2)_5\text{OH}$ 。

(6) 化合物 G 中含有的官能团有碳碳双键、酚羟基, 故可与 H_2 、 NaOH 等发生反应。

(7) 根据逆合成分析法可知, 得到产品需得到乙二醇和乙二酸, 结合反应, 乙烯可得到乙二醇, 乙二醇连续氧化可得到乙二酸, 进而得到合成路线。

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯