

乐山市高中 2024 届教学质量检测

化 学

可能用到的相对原子质量 H-1 Li-7 C-12 N-14 O-16 Si-28

一、选择题（共 20 小题，每小题 2.5 分，共 50 分，每小题均只有一个正确选项）

1. 化学与社会生产生活密切相关。下列有关说法正确的是

- A. 三星堆“祭祀坑”提取到丝绸制品残留物，丝绸主要成分为蛋白质
- B. “天宫二号”空间实验室的太阳能电池板的主要材料是二氧化硅
- C. 包装食品里常有还原铁粉、生石灰、硅胶三类小包，其作用原理相同
- D. 运动员“战袍”内层添加石墨烯片用于保暖，石墨烯属于烯烃

2. 化学知识与技术的发展离不开伟大的化学家，下列化学家与其贡献不相符的是

- A. 勒夏特列——化学平衡移动
- B. 哈伯——氮氢合成氨
- C. 侯德榜——工业制备烧碱
- D. 盖斯——反应热的计算

3. 下列化学用语正确的是

A. H_2O 的比例模型：

B. p-p σ 键电子云模型：

C. NaCl 的电子式： $Na : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{Cl}} :$

D. H_2O 的 VSEPR 模型：

4. 下列反应原理不符合工业冶炼金属实际情况的是

- A. $2MgO(熔融) \xrightarrow{电解} 2Mg + O_2 \uparrow$
- B. $Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{高温} 2Fe + 3CO_2$
- C. $2Ag_2O \xrightarrow{高温} 4Ag + O_2 \uparrow$
- D. $2NaCl(熔融) \xrightarrow{电解} 2Na + Cl_2 \uparrow$

5. 设 N_A 代表阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是

- A. 常温时，22g T_2O 中所含的中子数为 $12N_A$
- B. 1L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} K_2Cr_2O_7$ 溶液中 $Cr_2O_7^{2-}$ 离子的数目为 $0.1N_A$
- C. $0.1 \text{ mol } Cl_2$ 溶于水，转移的电子数目为 $0.2N_A$
- D. pH=2 的 H_2SO_4 溶液中，含有氢离子的数目为 $0.01 N_A$

6. 常温下， CO_2 饱和溶液的浓度为 $0.03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，其中三分之一的 CO_2 转变为 H_2CO_3 ， H_2CO_3 仅有 0.1% 发生电离 $H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+$ ，则该溶液的 pH 约为

- A. 6
- B. 5
- C. 4
- D. 3

7. 下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是

- A. Na_2S 溶液中： SO_4^{2-} 、 K^+ 、 Cl^- 、 Cu^{2+}
- B. $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $K_2Cr_2O_7$ 溶液中： Na^+ 、 SO_3^{2-} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}

C. 甲基橙呈红色的溶液中： NH_4^+ 、 Ba^{2+} 、 AlO_2^- 、 Cl^-

D. 含大量 OH^- 的溶液中： CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 F^- 、 K^+

8. 下列有关说法正确的是

A. 使用合适催化剂能改变反应历程，降低反应的焓变

B. 强酸强碱中和反应的活化能很高，所以化学反应速率很大

C. 恒温恒压下， $\Delta H < 0$ 且 $\Delta S > 0$ 的反应一定不能自发进行

D. $1\text{molH}_2\text{O}$ 在不同的条件下时的熵值： $S[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] < S[\text{H}_2\text{O}(\text{g})]$

9. 下列事实能用勒夏特列原理解释的是

A. H_2 、 I_2 、 HI 平衡混合气加压后颜色变深

B. 工业合成氨的反应，使用合适催化剂

C. 除去锅炉水垢中的 CaSO_4 ，先用 Na_2CO_3 浸泡处理

D. 配制硫酸亚铁溶液时，常加入少量铁屑以防止氧化

10. 下列离子方程式正确的是

A. 硫酸铜溶液中通入过量氨气： $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$

B. FeS 用硝酸溶解： $\text{FeS} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

C. 泡沫灭火器的工作原理： $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$

D. 酸性溶液中 KIO_3 与 KI 反应生成 I_2 ： $\text{IO}_3^- + \text{I}^- + 6\text{H}^+ = \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

11. 25°C 时，测得某 Na_2S 溶液的 $\text{pH}=8$ ，下列有关该溶液的说法正确的是

A. $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{S}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$

B. 加少量水稀释，溶液中所有离子浓度均减小

C. 通入少量 Cl_2 ，溶液中 S^{2-} 浓度增大

D. $2c(\text{H}_2\text{S}) + c(\text{HS}^-) = 9.9 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

12. 下列对一些事实或应用的解释不正确的是

	事实或应用	解释
A	明矾 $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 作净水剂	明矾溶于水生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体可以消毒杀菌
B	NH_4Cl 与 ZnCl_2 溶液可做焊接金属时的除锈剂	溶液中 NH_4^+ 与 Zn^{2+} 均发生水解反应，溶液显酸性，可以除去金属表面的锈
C	施肥时，草木灰（主要成分 K_2CO_3 ）与 NH_4Cl 不能混合使用	K_2CO_3 水解显碱性， NH_4Cl 水解显酸性，两者水解相互促进使肥效降低，故而不能混合施用
D	用热的纯碱溶液去除油污	Na_2CO_3 水解使溶液显碱性，油脂在碱性溶液中水解生成高级脂肪酸钠和甘油

13. 城镇地面下常埋有纵横交错的金属管道，地面上还铺有铁轨。当金属管道或铁轨在潮湿的土壤中形成电流回路时，就会引起这些金属制品的腐蚀。一定条件下，某含碳钢腐蚀情况与溶液 pH 的关系如下表：

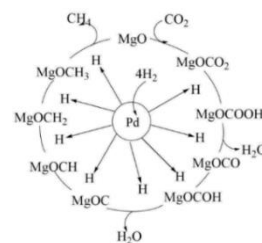
pH	2	4	6	6.5	8	13.5	14
腐蚀快慢	较快		慢			较快	
主要产物	Fe^{2+}		Fe_3O_4	Fe_2O_3		FeO_2^-	

下列说法正确的是

- A. 含碳钢在中性环境腐蚀较慢
- B. 当 $\text{pH}>6$ 时，主要发生析氢腐蚀
- C. $\text{pH}>8$ 时，负极的电极反应式为： $\text{Fe}-3\text{e}^-+2\text{H}_2\text{O}=\text{FeO}_2^-+4\text{H}^+$
- D. 采用外加电流的阴极保护时需外接镁、锌等作辅助阳极

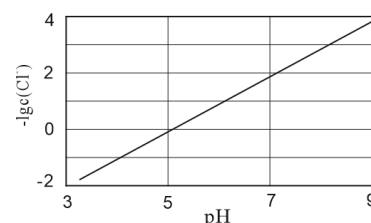
14. CO_2 的甲烷化是实现“碳中和”的重要途径，该反应机理如图所示。下列说法不正确的是

- A. CO_2 吸附在催化剂 MgO 表面而发生反应
- B. MgOCO 和 MgOCOH 均为该反应的中间产物
- C. 该过程中只有 MgO 一种催化剂
- D. CO_2 甲烷化的产物为 H_2O 和 CH_4



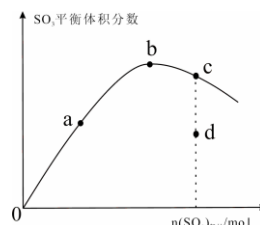
15. 电解前，向含 Cl^- 的电解液中同时加入 Cu 和 CuSO_4 可生成 CuCl 沉淀以降低 Cl^- 对电解的影响，原理为： $2\text{Cl}^-(\text{aq})+\text{Cu}(\text{s})+\text{Cu}^{2+}(\text{aq})\rightleftharpoons 2\text{CuCl}(\text{s})$ $\Delta H<0$ ，实验测得电解液 pH 对溶液中 $c(\text{Cl}^-)$ 的影响如图所示，下列说法正确的是

- A. 加入适当过量的 Cu ，平衡正向移动
- B. $K_{\text{sp}}(\text{CuCl})$ 的表达式为 $K_{\text{sp}}(\text{CuCl})=\frac{1}{c(\text{Cu}^{2+})\cdot c^2(\text{Cl}^-)}$
- C. 升温平衡逆向移动， $K_{\text{sp}}(\text{CuCl})$ 减小
- D. 向电解液中加入稀硫酸，不利于 Cl^- 的去除



16. 一定温度下，向含一定量 O_2 恒容密闭容器中充入 SO_2 发生反应 $2\text{SO}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ，改变起始 SO_2 的物质的量，测得 SO_3 的平衡体积分数变化如图所示，下列说法正确的是

- A. a、b、c 三点中，b 点时 SO_2 的转化率最大
- B. $\text{b}\rightarrow\text{c}$ 平衡逆向移动， SO_3 平衡体积分数减小
- C. d 点对应体系， $v(\text{正})>v(\text{逆})$
- D. a、b、c 三点的平衡常数： $K_{\text{b}}>K_{\text{c}}>K_{\text{a}}$



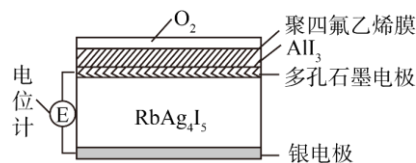
17. 短周期主族元素 X、Y、Z、W、N 的原子序数依次增大，其中 X 的气态氢化物在标准状况下的密度为 $0.76\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ，Y 与 W 位于同一主族，Z 的最外层电子数与周期序数相同， WYN_2 能与水剧烈反应，可观察到液面上有白雾生成，并有无色刺激性气味的气体逸出，该气体可使品红溶液褪色。

下列说法正确的是

- A. 含氧酸的酸性: $W < N$
- B. 简单气态氢化物的沸点: $X > Y$
- C. Z 与 N 形成的化合物是离子化合物
- D. 向 WYN_2 与水反应后的溶液中滴加 $AgNO_3$ 溶液, 有白色沉淀生成

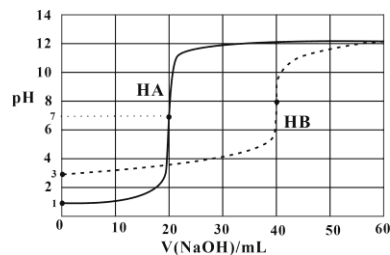
18. 固体电解质是具有与强电解质水溶液相当的导电性的一类无机物, 一种以 $RbAg_4I_5$ 晶体为固体电解质的气体含量测定传感器如图所示, 固体电解质内迁移的离子为 Ag^+ , 氧气流通过该传感器时, O_2 可以透过聚四氟乙烯膜进入体系, 通过电位计的变化可知 O_2 的含量。下列说法正确的是

- A. 银电极为正极, 多孔石墨电极为负极
- B. O_2 透过聚四氟乙烯膜后与 AlI_3 反应生成 I_2
- C. 银电极的电极反应为: $Ag^+ + e^- = Ag$
- D. 当传感器内迁移 $2mol Ag^+$ 时, 有标准状况下 $22.4LO_2$ 参与反应

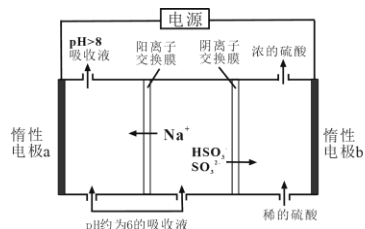


19. $25^\circ C$ 时, 等体积两种一元酸 HA 和 HB 分别用等浓度的 NaOH 溶液滴定, 滴定曲线如图所示。下列说法正确的是

- A. 起始浓度: $c(HA) = 0.1 mol \cdot L^{-1}$, $c(HB) = 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$
- B. 酸性: $HA < HB$
- C. 用 NaOH 溶液滴定 HB 可用甲基橙作指示剂
- D. 酸 HB 的电离度 ($\alpha = \frac{\text{已电离的HB分子浓度}}{\text{HB的起始浓度}} \times 100\%$) 约为 0.5%



20. 室温下, 烟气中的 SO_2 用 Na_2SO_3 溶液作为吸收液进行钠碱循环法处理。当吸收液与 SO_2 反应 pH 降低为 6 左右时, 可将吸收液通入电解槽进行再生 (左图), 当 pH 升至 8 左右时再生完毕, 吸收液可循环使用。其中吸收液 pH 随所含微粒组成的变化关系见右表。下列说法正确的是



$n(SO_3^{2-}):n(HSO_3^-)$	91:9	1:1	9:91
pH	8.2	7.2	6.2

- A. 惰性电极 a 为阳极
- B. b 电极上的主要反应为 $HSO_3^- - 2e^- + H_2O = SO_4^{2-} + 3H^+$
- C. 当吸收液 $pH=7$ 时, $c(SO_3^{2-}) > c(HSO_3^-)$
- D. $pH > 8$ 的吸收液再利用时发生反应的离子方程式为: $SO_2 + 2OH^- = SO_3^{2-}$

二、非选择题（本题共 5 小题，共 50 分）

21.（8 分）某化学兴趣小组为测定某血液中钙的含量，现进行以下操作：

步骤 1（沉淀）：取血液样品 2.5ml 加适量水稀释，加入足量草酸钠（ $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ）溶液充分反应，沉淀完全后，将沉淀（ CaC_2O_4 ）过滤并洗涤。

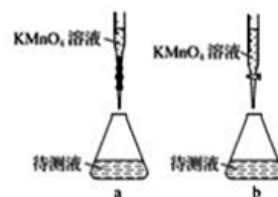
步骤 2（溶解）：将沉淀用足量稀硫酸充分溶解，得到 10mL 含 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液。

步骤 3（滴定）：将步骤 2 中 10mL $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液转移至锥形瓶，用 $0.0002 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KMnO_4 溶液进行滴定，记录数据。

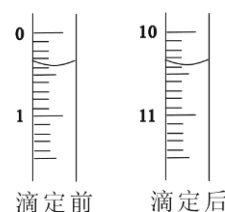
回答下列问题：

（1）滴定时发生的反应的离子方程式为_____。

（2）某同学设计如图所示两种滴定方式（夹持部分略去），其中合理的是_____（选填“a”或“b”），滴定终点时锥形瓶内溶液颜色变化为_____。

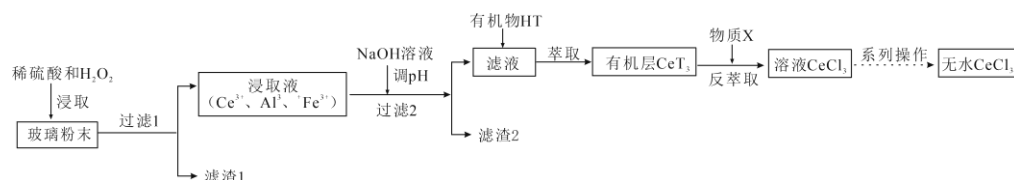


（3）滴定前后滴定管的液面如图所示，可知消耗酸性高锰酸钾溶液的体积为 mL。通过以上滴定数据，可以求得血液中钙的含量为_____ $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。



（4）若其他操作均正确，读取酸性 KMnO_4 溶液体积时，开始仰视读数，滴定结束时俯视读数，引起实验结果_____（填“偏大”、“偏小”或“无影响”）。

22.（10 分）铈(Ce)是一种典型的稀土元素，属于国家战略资源。现以玻璃粉末（主要含 CeO_2 ，还含少量 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 ）为原料制备无水氯化铈（ CeCl_3 ，强酸弱碱盐）的某种工艺如下：



回答下列问题：

（1）滤渣 1 的主要成分是_____。

（2）已知 CeO_2 难溶于水，浸取时发生氧化还原反应的离子方程式为_____。

（3） NaOH 调 pH 除杂时，有关沉淀数据如下表，则须调节溶液 pH 的范围为_____。

沉淀	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Ce}(\text{OH})_3$
开始沉淀的 pH	3.4	2.3	8
完全沉淀 pH	4.4	3.2	9

（4）加入有机物 HT “萃取与反萃取” 时发生反应： $\text{Ce}^{3+}(\text{水层}) + 3\text{HT}(\text{有机层}) \xrightleftharpoons[\text{反萃取}]{\text{萃取}} \text{CeT}_3(\text{有机层}) + 3\text{H}^+(\text{水层})$ ，则“反萃取”时加入物质 X 的化学式为_____。

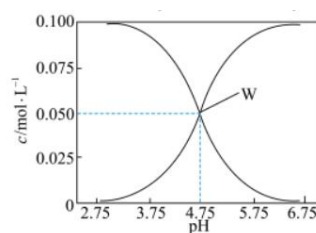
(5) “系列操作”包括将 CeCl_3 溶液_____、_____，过滤，得到 $\text{CeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 晶体； $\text{CeCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 和 NH_4Cl 固体在真空中混合加热制无水 CeCl_3 ，加入 NH_4Cl 固体的作用是_____。

23. (10 分) 2022 年 3 月神舟十三号航天员在中国空间站进行了“天宫课堂”授课活动。其中太空“冰雪实验”演示了过饱和醋酸钠溶液的结晶现象。回答下列问题：

(1) 醋酸钠溶液显_____性(填“酸”或“碱”)，原因是_____ (用离子方程式解释)。

(2) 已知某温度下 $K_w=1 \times 10^{-12}$ ，则该温度下 $\text{pH}=8$ 的 CH_3COONa 溶液中，由水电离出的 $c(\text{OH}^-)$ 为_____。

(3) 常温下，某醋酸和醋酸钠的混合溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COOH}) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，溶液中 $c(\text{CH}_3\text{COOH})$ 、 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 随 pH 变化如图所示。



①醋酸的电离常数 $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=_____$ ， CH_3COO^- 的水解常数 $K_h=_____$ 。

②该温度下 $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COONa}$ 溶液的 $\text{pOH}[\text{pOH}=-\lg c(\text{OH}^-)]$ 约为_____。(已知 $10^{0.75} \approx 5.6$ 。)

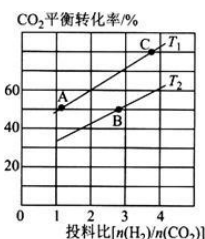
24. (10 分) 直接将 CO_2 转化为有机物并非植物的“专利”，科学家研究从空气或工业尾气中捕捉 CO_2 ，利用催化剂将二氧化碳转化为甲醇，反应方程式为 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ΔH 。回答下列问题：

(1) 某些化学键的键能数据如下表：

化学键	H-H	C-H	C-O	C=O	O-H
键能/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	436	413	358	750	463

则上述反应的 $\Delta H=_____ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 不同温度下，将 CO_2 和 H_2 按不同投料比充入 2 L 的密闭容器中，测得 CO_2 的平衡转化率如图所示，则：



①下列描述能说明反应达到平衡状态的是_____ (选填编号)。

- a. 消耗 CO_2 的速率等于生成 H_2O 的速率 b. 容器内气体平均摩尔质量保持不变
c. CH_3OH 和 H_2 的浓度之比保持不变 d. 容器内的混合气体的密度保持不变

② T_1 _____ T_2 (填“>”，“<”或“=”)，理由是_____。

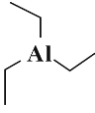
③ T_1 时，将 2 mol H_2 和 1 mol CO_2 充入容器，若体系的起始压强均为 p_0 ，5 min 后反应达到平衡状态。则 0~5min 内用氢气浓度表示的平均反应速率 $v(\text{H}_2)=_____ \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ，达平衡后用气体分压表示的平衡常数 $K_p=_____$ (列出计算式，用含 p_0 的式子表示)。

25. (12 分) 近年来中国航天事业快速发展, 其中我国自主研制的高性能碳化硅 (SiC) 增强铝基复合材料发挥了重要作用。回答下列问题:

(1) 基态 Si 原子的价电子排布图为_____, Al、Si、C 三种元素电负性由大到小的顺序为_____。

(2) 下列状态的铝原子或离子, 电离失去最外层一个电子所需能量最大的是_____。

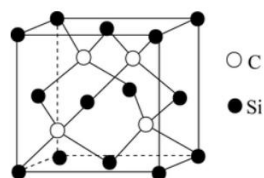
- a. $[\text{Ne}]3s^13p^2$ b. $[\text{Ne}]3s^23p^1$ c. $[\text{Ne}]3s^2$ d. $[\text{Ne}]3s^23d^1$

(3) 三乙基铝 $[(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{Al}]$; 结构简式: ; 熔点: -52.5°C] 是一种金属有机物, 可做火箭燃料。三乙基铝的晶体类型为_____, 三乙基铝中铝原子的价电子对数为_____。

(4) 碳化硅 (SiC) 也叫金刚砂, 其晶胞结构如图所示,

① 晶体中 C 原子的杂化方式为_____。

② 碳化硅晶体的熔点比金刚石_____ (选填 “高” 或 “低”), 原因是_____。



③ 若晶体的晶胞参数为 $a \text{ pm}$, N_A 为阿伏加德罗常数的值, 则晶体的摩尔体积为_____ $\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$

(用含 N_A 和 a 的式子表示)。