

化 学

2023.5

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

本试卷共 10 页。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

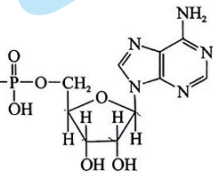
可能用到的相对原子质量: H 1 C 12 O 16 Si 28 K 39 Mn 55 Fe 56

第一部分

本部分共 14 题,每题 3 分,共 42 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

- 中国“天宫”空间站使用了很多高新技术材料。下列对涉及材料的说法不正确的是
 - 核心舱的离子推进器使用氙气作为推进剂,氙位于元素周期表 0 族
 - 被誉为“百变金刚”的太空机械臂主要成分为铝合金,其强度大于纯铝
 - “问天”实验舱使用砷化镓(GaAs)太阳能电池,砷和镓位于元素周期表第四周期
 - 太阳能电池翼基板采用碳纤维框架和玻璃纤维网,两者均属于有机高分子材料
- 下列物质的应用中,与氧化还原反应无关的是
 - 利用 CO 从铁矿石中获得铁
 - 工业上以氨气为原料生产硝酸
 - 在船体上镶嵌锌块避免船体遭受腐蚀
 - 电镀前用 NaOH 溶液除去铁钉表面的油污
- 下列说法不正确的是
 - 纤维素能够发生酯化反应,不能被银氨溶液等弱氧化剂氧化

- B. 核苷与磷酸通过醚键结合形成核苷酸,如

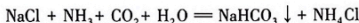


- C. 攀登高山时佩戴护目镜,防止强紫外线引起皮肤和眼睛的蛋白质变性灼伤
- D. 丙醛糖($\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CHO}$)分子中含有手性碳原子,存在对映异构体
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CHO} \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$$

4. 下列方程式与所给事实不相符的是



B. 向 NaCl 饱和溶液中依次通入过量 NH_3 、 CO_2 , 析出沉淀:



C. 将 Cl_2 通入冷的石灰乳中, 制得漂白粉: $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

D. 电解饱和食盐水, 两极(碳棒)均产生气体: $2\text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow$

5. 下列关于同主族元素 C、Si 及其化合物的性质比较和原因分析不正确的是

选项	性质比较	原因分析
A	熔点: $\text{CO}_2 < \text{SiO}_2$	摩尔质量: $\text{CO}_2 < \text{SiO}_2$
B	电负性: $\text{C} > \text{Si}$	原子半径: $\text{C} < \text{Si}$
C	酸性: $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{SiO}_3$	非金属性: $\text{C} > \text{Si}$
D	热稳定性: $\text{CH}_4 > \text{SiH}_4$	键能: $\text{C}-\text{H} > \text{Si}-\text{H}$

6. 近日科学家合成了一种新型芳香化合物 $\text{K}_{72}(\text{N}_6)_4(\text{N}_5)_{36}(\text{N}_2)_{72}$, 其结构中含有 N_6^+ (平面正六边形, 与苯的结构类似)、 N_5^- (平面正五边形) 以及 N_2 。下列说法不正确的是

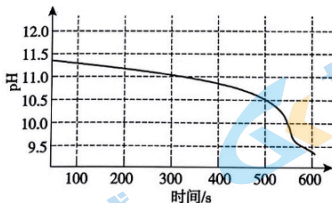
A. 氮的原子结构示意图: $\begin{matrix} 7 \\ 2 & 5 \end{matrix}$

B. N_2 的电子式: $:\text{N}::\text{N}:$

C. N_6^+ 和 N_5^- 中 N 原子杂化方式为 sp^3

D. N_6^+ 和 N_5^- 中含有大 π 键

7. 室温下, 将 Na_2CO_3 溶液与过量 CaSO_4 固体混合, 溶液 pH 随时间变化如图所示。



已知: $K_{\text{sp}}(\text{CaSO}_4) = 4.9 \times 10^{-5}$ $K_{\text{sp}}(\text{CaCO}_3) = 3.4 \times 10^{-9}$

下列说法不正确的是

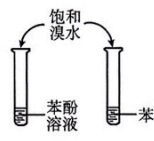

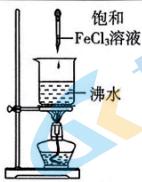
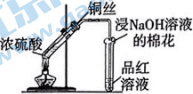
A. 两者混合发生反应: $\text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

B. 随着反应的进行, $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ 逆向移动, 溶液 pH 下降

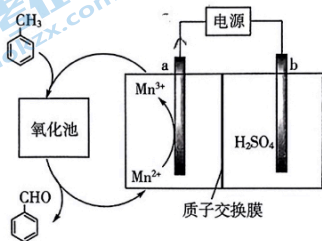
C. 充分反应后上层清液中 $\frac{c(\text{SO}_4^{2-})}{c(\text{CO}_3^{2-})}$ 约为 1.4×10^4

D. 0~600 s 内上层清液中存在: $c(\text{Na}^+) + 2c(\text{Ca}^{2+}) < c(\text{HCO}_3^-) + 2c(\text{CO}_3^{2-}) + 2c(\text{SO}_4^{2-})$

8. 下列实验(图中部分夹持装置略)不能达到实验目的的是

A. 证明羟基使苯环活化	B. 除去乙酸乙酯中的少量乙酸	C. 制备 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体	D. 证明浓硫酸具有强氧化性
			

9. 间接电解法合成苯甲醛的原理如图所示。



下列说法不正确的是

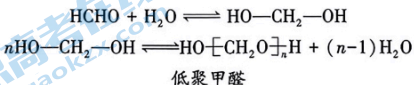
A. 电极 a 与电源正极相连

B. “氧化池”中发生反应： $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 4\text{Mn}^{3+} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CHO} + 4\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}^+$

C. 电解一段时间后, 电解池阴极区溶液 pH 升高(忽略溶液体积变化)

D. 用有机溶剂分离出苯甲醛, 避免其在电解池中放电发生副反应

10. 甲醛水溶液久置会发生聚合, 生成低聚甲醛, 反应如下(均为放热反应):



下列说法不正确的是

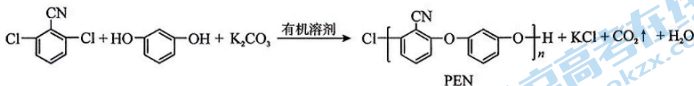
A. 生成低聚甲醛的过程中, 发生了加成、取代反应

B. 低聚甲醛的生成可能导致甲醛溶液出现浑浊

C. 在回流装置中加热久置的甲醛溶液到一定温度, 甲醛可再生

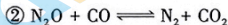
D. 向久置的甲醛溶液中加入酸性 KMnO_4 溶液, 若褪色证明甲醛有剩余

11. 高分子材料聚芳醚腈(PEN)被广泛应用于航空航天、汽车等领域。某聚芳醚腈的合成反应如下(未配平):

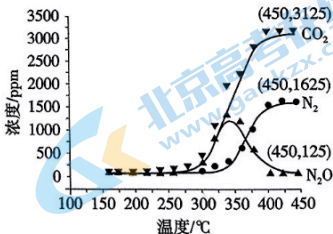
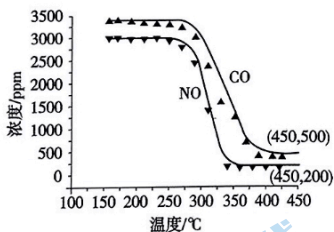


下列有关说法不正确的是

- A. $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_3(\text{CN})-\text{Cl}$ 的官能团有碳氯键、氰基
- B. $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 的核磁共振氢谱有三组峰
- C. 将水移出体系有利于提高合成 PEN 的产率
- D. PEN 中的 $-\text{CN}$ 可作为交联点,生成网状结构的高分子
12. 脱除汽车尾气中的 NO 和 CO 包括以下两个反应:



将恒定组成的 NO 和 CO 混合气通入不同温度的反应器,相同时间内检测物质浓度,结果如下。

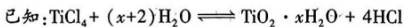


已知: NO 的脱除率 = $\frac{n(\text{转化为 N}_2 \text{ 的 NO})}{n(\text{初始的 NO})} \times 100\%$

下列分析不正确的是

- A. 低温不利于 NO 和 CO 的脱除
- B. 420°C, 该时间段内几乎不发生反应①, 主要发生反应②
- C. 450°C, 该时间段内 NO 的脱除率约为 88%
- D. 高温下 NO 和 CO 主要脱除反应为: $2\text{NO} + 2\text{CO} \xrightleftharpoons{\text{高温}} \text{N}_2 + 2\text{CO}_2$

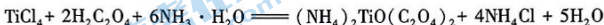
13. 钛酸钡(BaTiO_3)是电子陶瓷基础母体原料,超细微 BaTiO_3 粉体的制备方法如下。



下列说法不正确的是

A. 向 TiCl_4 中先加入 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$,可防止其水解生成 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

B. 得到溶液1的反应:



C. 加入过量氨水,有利于提高 $\text{BaTiO}(\text{C}_2\text{O}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 的产率

D. “煅烧”得到的气体A是 CO 、 CO_2 和 H_2O 的混合物

14. 小组同学探究Cu和物质A的反应,实验如下。

装置	序号	物质A	实验现象
	①	$0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液 (调 $\text{pH}=1$)	铜粉溶解,溶液变为深棕色 [经检验含 $\text{Fe}(\text{NO})_2^{2+}$]
	②	$0.6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{FeCl}_3$ 溶液	铜粉溶解,溶液变为蓝绿色
	③	$1.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaNO}_3$ 溶液 (调 $\text{pH}=1$)	无明显变化

下列分析不正确的是

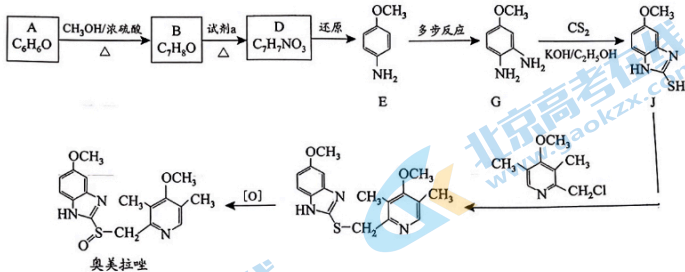
A. ②中铜粉溶解的原因: $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$

B. ①中产生NO的原因: $\text{pH}=1$ 时Cu直接将 NO_3^- 还原为NO

C. 若向③中加入 FeSO_4 固体,推测铜粉会溶解

D. ①②③现象的差异不仅与物质氧化性(或还原性)强弱有关,也与反应速率有关

16. (12分) 奥美拉唑可用于治疗十二指肠溃疡等疾病,其合成路线如下。



已知: $R-NO_2 \xrightarrow{\text{还原}} R-NH_2$

(1) A 能与 $FeCl_3$ 溶液作用显紫色, A 的名称是_____。

(2) A→B 的化学方程式是_____。

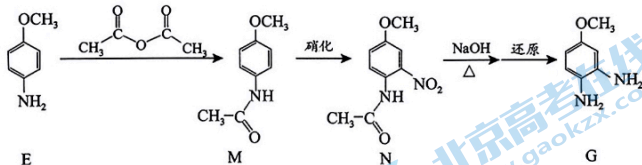
(3) 试剂 a 是_____。

(4) 满足下列条件的 E 的同分异构有_____种。

i. 苯环上有两个取代基

ii. 能与 NaOH 溶液发生反应

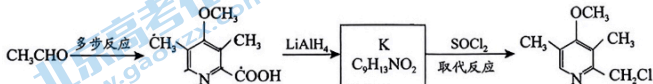
(5) E→G 的过程:



① M 中含有的官能团有醚键、_____。

② N 与 NaOH 反应的化学方程式是_____。

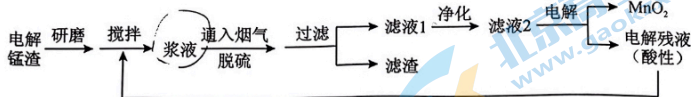
(6) 合成 的路线如下。



① CH_3CHO 可由 $CH \equiv CH$ 与_____ (填化学式) 经加成反应得到。

② K 转化为 的同时有 SO_2 生成, 化学方程式是_____。

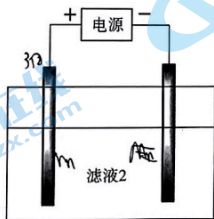
17. (12分) 电解锰渣含有 MnO_2 、 MnCO_3 、 FeCO_3 、 CaO 、 SiO_2 等。将电解锰渣与电解残液混合制成浆液,能在脱除烟气(含 SO_2 、 O_2 、 N_2 等)中 SO_2 的同时,实现电解锰渣的资源化利用。



- (1) 上述流程中为增大反应速率采取的措施有_____。
- (2) 电解锰渣中的 MnO_2 能吸收烟气中的 SO_2 , 反应的方程式为_____。
- (3) 电解锰渣与电解残液混合后,浆液中部分离子浓度 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 及 pH 在脱硫过程中的变化如下。

	Mn^{2+}	Ca^{2+}	Fe^{2+}	SO_4^{2-}	pH
0 min	2.5×10^{-6}	3.8×10^{-5}	2.3×10^{-6}	6.6×10^{-4}	7.5
180 min	1.3×10^{-4}	2.2×10^{-4}	7.5×10^{-5}	1.7×10^{-2}	1.7

- ① 用方程式表示脱硫过程溶液 pH 降低的原因_____。
- ② 分析浆液中 Mn^{2+} 浓度增大的原因:
- MnO_2 被 SO_2 还原;
 - MnO_2 被 Fe^{2+} 还原, 离子方程式为_____;
 - _____ (用离子方程式表示)。
- (4) 电解获得 MnO_2 , 装置如下图所示。



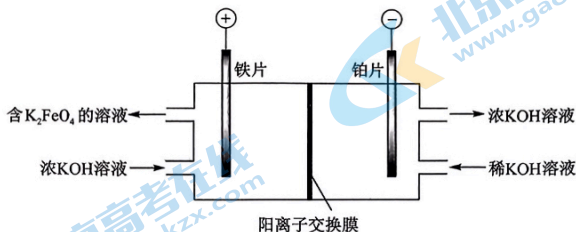
- ① 滤液 2 在电解池_____ (填“阳”或“阴”)极放电产生 MnO_2 。
- ② 净化过程须除去 Fe^{2+} 。研究发现,滤液 2 中即使含有少量 Fe^{2+} ,也会导致 MnO_2 产率大幅降低,分析原因:_____。

18. (12分) K_2FeO_4 是一种高效多功能的新型消毒剂。

已知： K_2FeO_4 微溶于水，在酸性或中性溶液中快速分解产生 O_2 ，在碱性溶液中较稳定。

(1) K_2FeO_4 中铁元素的化合价为_____，具有强氧化性。

(2) 一种制备 K_2FeO_4 的方法如下。



① 生成 FeO_4^{2-} 的电极反应式：_____。

② 阴极室 KOH 的浓度提高，结合电极反应式解释原因：_____。

(3) 向含 K_2FeO_4 的溶液中加入 KOH 固体，析出 K_2FeO_4 固体，再用稀 KOH 溶液洗涤，得到 K_2FeO_4 产品。用化学方程式解释不能用水洗涤 K_2FeO_4 的原因：_____。

(4) 称取 a g 制得的 K_2FeO_4 产品，加入足量 NaOH、 $CrCl_3$ 溶液，充分反应后，加入 H_2SO_4 调节溶液 pH=2，用 $x \text{ mol} \cdot L^{-1}$ $FeSO_4$ 溶液进行滴定，消耗 $FeSO_4$ 溶液 y mL。计算 K_2FeO_4 样品的质量分数：_____。 [已知： $M(K_2FeO_4) = 198 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$]

涉及的反应有：



(5) 电解 1.5 h 后，测得 $\eta(K_2FeO_4) = 40\%$ ， $S(K_2FeO_4) = 60\%$ 。

$$\text{已知：} \eta(B) = \frac{n(\text{生成 B 所用的电子})}{n(\text{通过电极的电子})} \times 100\%$$

$$S(B) = \frac{n(\text{生成 B 所用的铁})}{n(\text{转化的铁})} \times 100\%$$

① $S(K_2FeO_4) = 60\%$ ，说明除 K_2FeO_4 之外，还有其他含铁物质生成。经检验，阳极产物中含铁物质仅有 K_2FeO_4 和 $FeOOH$ ，则 $\eta(FeOOH) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

② 判断阳极有水(或 OH^-)放电，判断依据：

i. 水(或 OH^-)有还原性；

ii. _____。

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(微信号:bjgkzx)，获取更多试题资料及排名分析信息。

19. (13分) 小组同学探究 Na_2SO_3 和不同铜盐溶液的反应, 实验如下。

实验: 向 2 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液中加入 1 mL $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuCl}_2$ 溶液, 立即产生橙黄色沉淀(沉淀 A), 放置 5 min 左右, 转化为白色沉淀(沉淀 B)。

已知: i. $\text{Cu}^+ \xrightarrow{\text{浓氨水}} \text{Cu}(\text{NH}_3)_2^+(\text{无色})$

ii. $\text{Cu}^+ \xrightarrow{\text{稀硫酸}} \text{Cu}^{2+} + \text{Cu}$

(1) 研究沉淀 B 的成分。

向洗涤后的沉淀 B 中加入足量浓氨水, 得到无色溶液, 在空气中放置一段时间, 溶液变为深蓝色。取少量深蓝色溶液, 滴加试剂 X, 产生白色沉淀。

① 白色沉淀是 AgCl , 试剂 X 是_____。

② 无色溶液在空气中放置变为深蓝色, 反应的离子方程式为_____。

(2) 经检验, 沉淀 A 不含 SO_4^{2-} 。推测沉淀 A 能转化为沉淀 B 与 Cl^- 有关, 为研究沉淀 A 的成分及沉淀 A 转化为 B 的原因, 实验如下。

洗净的沉淀 A $\xrightarrow[\text{过滤}]{\text{足量 NaCl 溶液}}$ $\begin{cases} \text{白色沉淀(CuCl)} \\ \text{无色溶液} \end{cases}$
无色溶液 $\xrightarrow{\text{BaCl}_2 \text{ 溶液}}$ 白色沉淀 $\xrightarrow{\text{足量盐酸}}$ 白色沉淀减少

① 仅通过上述实验不能证明沉淀 A 中含有 Cu^+ , 补充实验: 向少量洗净的沉淀 A 中加入稀硫酸, 证实沉淀 A 中含有 Cu^+ 的证据是_____。

② 无色溶液中含有 SO_4^{2-} , 推测 SO_4^{2-} 的产生有两个途径:

途径 1: 实验过程中 O_2 氧化 SO_3^{2-} ;

途径 2: _____ (将途径补充完整)。

经研究, 途径 1 不合理, 途径 2 合理。

③ 解释 Na_2SO_3 和 CuCl_2 溶液反应时, 先产生橙黄色沉淀, 再转化为白色的原因:_____。

(3) Na_2SO_3 和 CuCl_2 溶液反应最终生成 CuCl 沉淀, 并检测到有 SO_2 生成, 离子方程式是_____。

(4) 用 Na_2SO_3 和 CuSO_4 溶液重复上述实验, 仅产生橙黄色沉淀, 放置 72 h 后变为暗红色沉淀(可溶于氨水, 得到无色溶液, 放置变为深蓝色)。

(5) 根据上述实验所得结论, _____ (答出两点)。

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