

高三化学参考答案

1. B 【解析】本题主要考查化学与文物之间的关系,侧重考查学生的认知能力。“三彩骆驼(唐)”“丝路陶瓷”的主要成分为硅酸盐,A、C项不符合题意;“南都繁会图(绢本)”的主要成分为有机物,D项不符合题意。
2. A 【解析】本题主要考查化学用语的规范使用,侧重考查学生的认知能力。镓是31号元素,基态镓原子的电子排布式为 $[Ar]3d^{10}4s^24p^1$,A项错误。
3. B 【解析】本题主要考查化学美,侧重考查学生的认知能力。环己烷中C采用 sp^3 杂化,所有原子不可能共平面,A项错误;碘晶体是分子晶体,受热易升华,克服了分子间作用力,化学键没有变化,C项错误;甲基橙在盐酸中变红,D项错误。
4. B 【解析】本题主要考查元素化合物的性质与用途,侧重考查学生对基础知识的认知能力。金刚石用于制作钻石是因为金刚石切割打磨后具有优良的光学性能,A项不符合题意; SO_2 用作食品抗氧化剂是因为其具有还原性,C项不符合题意;液氨汽化时吸收大量的热,可用作制冷剂,D项不符合题意。
5. C 【解析】本题主要考查化学实验的相关知识,侧重考查学生的实验能力。定容时仰视刻度线,读数偏小,配得的溶液浓度偏低,A项不符合题意;在铁制镀件上镀铜,应将镀件放在阴极上,如果将铁制镀件放在阳极上,镀件溶解,B项不符合题意;电石中含有 CaS 、 Ca_3P_2 等杂质,与水反应生成 H_2S 、 PH_3 、 H_2S 、 PH_3 能与溴水反应,会干扰 C_2H_2 与溴水的反应,D项不符合题意。
6. A 【解析】本题主要考查分子结构与性质,侧重考查学生对基础知识的理解和应用能力。 $C_{14}Cl_{10}$ 中碳原子采用 sp^2 杂化,环形碳(C_{14})中碳原子采用 sp 杂化,A项错误; $C_{14}Cl_{10}$ 分子的结构与萘类似,所有原子共平面,环形碳(C_{14})形成环状,所有原子共平面,B项正确; C_{14} 和 C_{10} 是两种碳元素的单质,互为同素异形体,C项正确;上述转化中, $C_{14}Cl_{10}$ 断裂了碳氯极性键、碳碳非极性键,D项正确。
7. A 【解析】本题主要考查劳动实践与化学的关系,侧重考查学生对基础知识的认知能力。炒鸡蛋体现蛋白质在高温下变性,与蛋白质水解无关,A项符合题意;“84”消毒液的主要成分是次氯酸钠,具有强氧化性,利用其氧化性杀菌消毒,B项不符合题意;醋酸的酸性比碳酸的强,醋酸会与碳酸钙反应,C项不符合题意;尿素的化学式为 $CO(NH_2)_2$,是一种高效氮肥,D项不符合题意。
8. B 【解析】本题主要考查元素化合物的相关知识,侧重考查学生分析和解决问题的能力。图中六种物质的化学式如下:

代号	a	b	c	d	e	f
化学式	Fe	$Fe(OH)_2$	Fe_2O_3	HCl	Cl_2	HClO

Fe分别与HCl、 Cl_2 反应生成 $FeCl_2$ 、 $FeCl_3$,A项错误;HClO见光分解, $Fe(OH)_2$ 在空气中最终变为 $Fe(OH)_3$,C项错误; $4Fe(OH)_2 + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_3 + 4H_2O$,D项错误。

9. C 【解析】本题主要考查有机物的结构与性质,侧重考查学生对基础知识的理解与应用能力。HFAF 分子对称,羟基连接的碳原子不是手性碳原子,故 HFAF 分子中含 2 个手性碳原子,A 项错误;FAF 含碳碳双键、醚键、酮羰基 3 种官能团,而 HFAF 含醚键和羟基 2 种官能团,B 项错误;1HFAF 中羟基连接的碳原子上有氢原子,能被酸性高锰酸钾溶液氧化,D 项错误。
10. B 【解析】本题主要考查化学反应与反应物用量的关系,侧重考查学生对基础知识的理解和运用能力。 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$, $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$,符合量变引起质变规律,A 项不符合题意; $\text{CuSO}_4 + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{O}$,C 项不符合题意; $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{NaHCO}_3$, $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$,D 项不符合题意。
11. C 【解析】本题主要考查阿伏加德罗常数的相关计算,侧重考查学生对基础知识的理解与应用能力。标准状况下 SO_3 为固体,A 项错误;1 L pH=1 的硫酸溶液中含 0.1 mol 氢离子,B 项错误;基态 Cr 原子的价层电子排布式为 $3d^5 4s^1$,即 1 个 Cr 原子含 6 个未成对电子,故 10.4 g(0.2 mol)Cr 含 1.2 mol 未成对电子,D 项错误。
12. A 【解析】本题主要考查反应历程,侧重考查学生对基础知识的理解和运用能力。由图可知,路径 1 为吸热反应,路径 2 为放热反应,A 项错误。
13. C 【解析】本题主要考查晶体结构与性质,侧重考查学生的分析与推理能力。乙中选正六边形为单元,1 个单元含钾原子数为 $1 + 6 \times \frac{1}{3} = 3$,含碳原子数为 24,化学式为 KC_8 ,C 项错误。
14. C 【解析】本题主要考查元素周期表和元素周期律的相关知识,侧重考查学生的分析与推理能力。基态 X 原子核外有 3 个能级,且每个能级上电子数相等,则其核外电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^2$,故 X 为 C 元素;X、Z 的原子序数之比为 3 : 7,Z 为 Si 元素;Y 元素在短周期中电负性最小,Y 为 Na 元素;基态 W 原子有两个未成对电子,且原子序数比 Si 大,W 为 S 元素。 CS_2 的空间结构为直线形,C 项错误。
15. D 【解析】本题主要考查电解质溶液,侧重考查学生的分析推理和计算能力。根据电离常数表达式可知, $\text{pH} + \text{pX} = \text{p}K_a$,根据图像数据可知, L_1 、 L_2 、 L_3 对应的 $\text{p}K_a$ 依次为 11.53、6.93、2.21。 $\text{p}K_a$ 越大,电离常数越小,所以, $\text{p}K_{a1} = 2.21$, $\text{p}K_{a2} = 6.93$, $\text{p}K_{a3} = 11.53$ 。故 L_1 代表 $-\lg \frac{c(\text{AsO}_4^{3-})}{c(\text{HAsO}_4^{2-})}$ 与 pH 的关系,A 项错误;a 点对应第一步电离, $c(\text{H}_3\text{AsO}_4) = c(\text{H}_2\text{AsO}_4^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$,B 项错误; $\text{AsO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{AsO}_4^- = 2\text{HAsO}_4^{2-}$ 的平衡常数 $K = \frac{K_{a2}}{K_{a3}} = \frac{10^{-6.93}}{10^{-11.53}} = 10^{4.6}$,C 项错误; $\text{pH} + \text{pX} = \text{p}K_{a1}$, $\text{pX} = 2.21 - 2 = 0.21$,D 项正确。
16. C 【解析】本题主要考查电解池原理,侧重考查学生对基础知识的理解和运用能力。由物质转化可知,环己烯被氧化, CO_2 被还原,所以 a 极为阳极,b 极为阴极。阳极应连接电源正

极, A 项错误; 阳极的电极反应式为 $\text{C}_6\text{H}_6 + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_6\text{O} + \text{H}_2\text{O}$, 制备 1 mol 氧化产物, 双极膜内向左侧迁移 2 mol OH^- , 向右侧迁移 2 mol H^+ , 质量共减少 36 g, B 项错误; 根据电子守恒可知, 每转移 1 mol e^- , 生成 0.5 mol $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$, 0.1 mol C_2H_2 , 其物质的量之比为 5 : 1, D 项错误。

17. (1) d (1 分); $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{|c|} \hline \downarrow \\ \hline \end{array}$ (1 分)

(2) 除去炭黑、有机物 (2 分)

(3) 作还原剂, 还原 Co^{3+} (2 分)

(4) $5\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 10\text{SO}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+$ (2 分); 产生黑色沉淀 (2 分)

(5) ① 2 : 1 : 3 (2 分)

② $\frac{6 \times 7 + 3 \times 59 + 9 \times 16}{3\sqrt{3} a^2 \cdot b \cdot N_A \times 10^{-21}}$ (2 分)

【解析】 本题主要考查制备 LiMn_2O_4 的工艺流程以及晶胞结构, 考查学生对元素化合物知识和晶胞结构知识的理解和综合运用能力。

(3) 钴与铁位于同族, Co^{3+} 有强氧化性, 双氧水可将其转化成 Co^{2+} , 离子方程式为 $2\text{Co}^{3+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Co}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(4) $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ 有强氧化性, 可将 Mn^{2+} 氧化成 MnO_4^- 。 $2\text{MnO}_4^- + 3\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 5\text{MnO}_2 \downarrow + 4\text{H}^+$, 紫红色褪去, 产生黑色固体。

(5) ① 根据分摊法, Li 均在晶胞内部, 数目为 6, Co 的数目为 $6 \times \frac{1}{3} + 1 = 3$, O 的数目为 $12 \times \frac{1}{6} + 6 + 2 \times \frac{1}{2} = 9$ 。

18. (1) $2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Cl}^- + 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ (2 分)

(2) 部分 Cl_2 与 NaOH 和水反应 或随着 Cl^- 浓度减小, $c(\text{OH}^-)$ 增大, OH^- 在阳极发生反应等合理答案, 2 分 |

(3) 2 (2 分); $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 部分电离出 Fe^{3+} , $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+}$, $\text{K}^+ + \text{Fe}^{2+} + [\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} \longrightarrow \text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6] \downarrow$ (蓝色) (2 分)

(4) 取少量铁极附近溶液于试管中, 向其中滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 若没有现象, 则锌保护了铁, 若产生蓝色沉淀, 则锌没有保护铁 (2 分)

(5) ① 12 (2 分)

② 大于 (2 分)

【解析】 本题主要考查实验设计和探究, 考查学生的实验设计和探究能力。

(2)从两个角度分析,一是阴极生成了碱,氯气溶于水,与碱反应;二是从离子浓度对放电顺序的影响角度分析,一段时间后, $c(\text{OH}^-)$ 增大, $c(\text{Cl}^-)$ 减小,放电能力可能出现 $\text{OH}^- > \text{Cl}^-$,阳极产生 O_2 ,阴极仍然产生 H_2 ,导致 $V(\text{阴极}) > V(\text{阳极})$ 。

(3)比较实验 I 和 II,利用控制变量分析, I 和 II 中含铁粒子总浓度相同, I 中产生蓝色沉淀较快,而 II 较慢,说明 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 只部分电离。若完全电离,则 $A_1 = A_2$;若不电离,则 II 中不产生蓝色沉淀。

(4)检验铁是否被腐蚀,必须排除铁极干扰,必须取出铁极附近溶液进行实验。

(5)①1个 $[\text{C}\equiv\text{N}]^-$ 含有1个 σ 键,能形成1个配位键(也是 σ 键)。1 mol $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 含12 mol σ 键。

②铁离子带正电荷数大于亚铁离子,核对3d电子的吸引力大于亚铁离子,故 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 分裂能较大。

19. (1) -870 (1分)

(2) 368 (1分)

(3) ① Cat2 (1分)

② 未达到 (1分); 相同温度下, Cat1 催化时 NO 转化率比 Cat2 催化时小 (2分)

③ 催化剂选择性降低(或催化剂活性降低等, 2分)

(4) ① 绝热 (1分)

② 0.4 (2分); 597.6 (1分)

③ 小于 (2分)

【解析】本题主要考查化学反应原理,考查学生对基础知识的理解和综合应用能力。

(1)根据盖斯定律可知,②+① $\times 2$ 得目标反应; $\Delta H_3 = -870 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

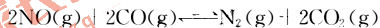
(2)反应热等于正、逆反应活化能之差, $E_2 = 368 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(3)①相同温度下,NO 转化率越高,催化效率越高,所以 Cat2 催化效率较高。

②a、b 点对应的温度相同,催化剂不同,转化率不同,说明未达到平衡,因为平衡点只与温度有关,与催化剂无关。

③b $>$ c 点催化效率降低,可能是催化剂选择性降低、催化活性降低等。

(4)正反应是放热反应,气体分子数减小,甲容器启动反应过程中,压强增大,说明甲为绝热过程,乙为恒温过程。0~4 min 内,设参加反应的 NO 的物质的量为 $2x \text{ mol}$;



起始物质的量/mol 2 0 0

变化物质的量/mol $2x$ $2x$ x $2x$

a 点物质的量/mol $2-2x$ $2-2x$ x $2x$

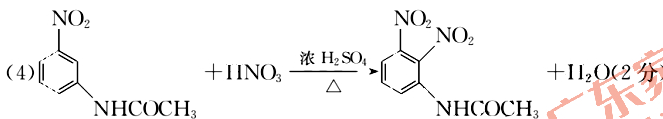
同温同压下,气体压强与气体总物质的量成正比例。 $4 \text{ mol} : (4 \text{ mol} - x) = 5 : 4$,解得 $x =$

$$0.8 \text{ mol}。 \quad v(\text{NO}) = \frac{1.6 \text{ mol}}{4 \text{ min} \times 1 \text{ L}} = 0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}。$$

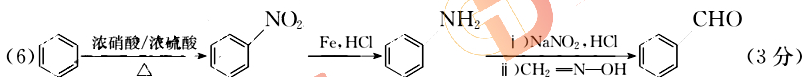
20. (1) 酯基 (1分); $\text{C}_6\text{H}_5\text{NCl}_2$ (2分)

(2)取代反应(1分);加成(1分)

(3)5(2分)



(5)10(2分)



【解析】本题主要考查有机合成路线的推断,考查学生对化学基础知识的综合运用能力。

(2) VI中醛基与 $\text{-ClI}_2\text{-}$ 发生加成反应生成羟基。

(5)苯环上有硝基、氨基,能发生银镜反应,另一个取代基只能是 $\text{-CH}_2\text{-CHO}$,则符合条件的同分异构体有10种。

(6)苯硝化引入硝基,然后还原将硝基转化成氨基,再取代生成苯甲醛。