





昌平区 2021—2022 学年第一学期高三年级期末质量抽测

化学试卷 (100 分 90 分钟) 2022.1

可能用到的相对原子质量: H 1 O 16 S 32 Ti 48 Fe 56 Ba 137

1. 合金的应用极大地促进了人类社会的发展。下列不属于合金的是

A. 滑雪杖杆 (铝、镁等)	B. 地铁阻燃橡胶地板	C. 航母甲板(钢)	D. 潜水器外壳(钛、铝 等)
			

2. 下列说法中不正确的是

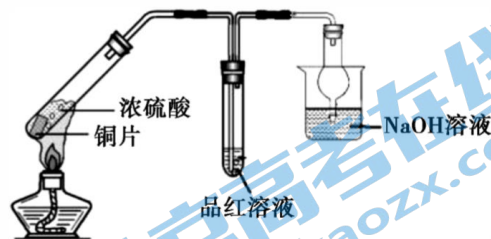
- A.  $N_2$  的电子式是  $N \vdots \vdots N$       B. NaOH 中既含有离子键也含有共价键  
C. NaF 属于盐      D. KI 是常见的还原剂

3. 利用原子结构及元素周期律表相关知识得到的以下结论中正确的是

- A. 第 IA 族元素铯的两种核素:  $^{221}\text{Fr}$  比  $^{223}\text{Fr}$  少 2 个质子  
B. 第三周期元素的原子半径:  $r(\text{P}) < r(\text{S}) < r(\text{Cl})$   
C. 第 VIIA 族元素从上到下, 单质与氢气化合越来越难  
D. 碱性:  $\text{NaOH} < \text{Mg}(\text{OH})_2 < \text{Al}(\text{OH})_3$

4. 以下关于  $\text{SO}_2$  的生成、检验、吸收的说法正确的是

- A. 利用反应  $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2 \uparrow$  产生  $\text{SO}_2$   
B. 浓硫酸中 S 元素均从 +6 价降低为了 +4 价  
C.  $\text{SO}_2$  是酸性氧化物, 因此可以用碱吸收  
D. 在此反应中, 浓硫酸体现脱水性



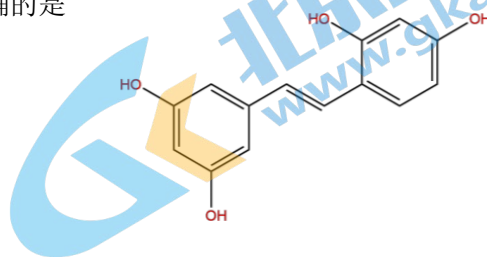
5. 下列变化与氧化还原反应无关的是

- A. 向  $\text{CuSO}_4$  溶液中加入少量锌粉, 溶液蓝色变浅  
B. 棕黄色  $\text{FeCl}_3$  饱和溶液滴入沸水中变红褐色  
C. 紫色酸性  $\text{KMnO}_4$  溶液通入乙烯气体后褪色  
D. Na 露置于空气中逐渐变为白色

6. 以太阳能为热源, 热化学硫碘循环分解水制氢方法中第一步反应的化学方程式是  $2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$ , 用  $N_A$  表示阿伏伽德罗常数的值, 下列说法不正确的是

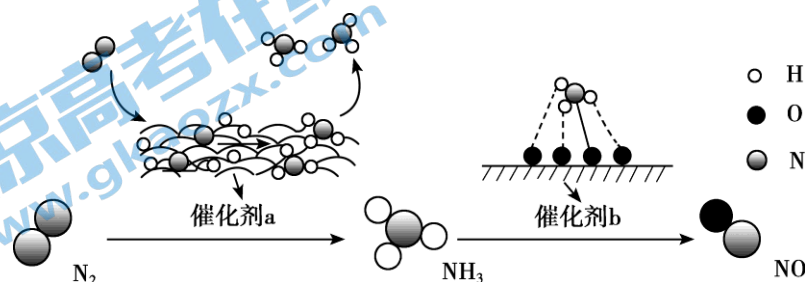
- A. 0.1 mol  $\text{H}_2\text{O}$  中所含原子总数约为  $0.3 N_A$   
B. 25 °C 时, pH=1 的  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液中含有  $\text{H}^+$  的数目约为  $0.1 N_A$   
C. 消耗 1 mol  $\text{SO}_2$  时, 转移的电子数为  $2 N_A$   
D. 产生 2 mol HI 时, 消耗 36 g  $\text{H}_2\text{O}$

7. 白藜芦醇是许多植物受到刺激时产生的一种抗毒素,具有抗肿瘤、抗白血病的功能,其结构简式如图所示,下列有关白藜芦醇的说法不正确的是



- A. 分子式为  $C_{14}H_{12}O_4$
- B. 具有顺式和反式结构
- C. 分子中含有 2 种官能团
- D. 在空气中可稳定存在

8. 部分氮及其化合物的转化过程如下图所示。



下列分析不合理的是

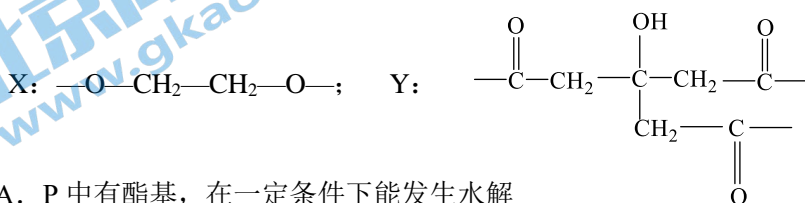
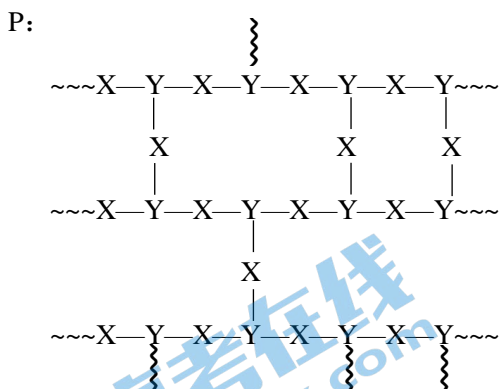
- A. 在催化剂 a 表面,  $N_2$  分子吸收热量变成了氮原子
  - B.  $NH_3$  分子中 N 原子形成  $sp^3$  杂化轨道
  - C. 在催化剂 b 表面,  $NH_3$  被氧化
  - D. 催化剂 a、b 均不参与反应
9. 根据  $Cl_2$  通入不同溶液中的实验现象, 所得结论不正确的是

	溶液	现象	结论
A	$FeCl_2$ 溶液	溶液由浅绿色变为黄色	$Cl_2$ 有氧化性
B	淀粉 KI 溶液	溶液变蓝	氧化性: $Cl_2 > I_2$
C	蒸馏水	溶液呈浅黄绿色	氯水中存在 $Cl_2$ 分子
D	硝酸银溶液	白色沉淀	氯气与硝酸银发生氧化还原反应

10. 下列实验事实所对应的离子方程式不正确的是

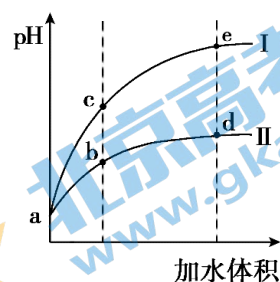
- A.  $CO_2$  溶于水产生  $HCO_3^-$ :  $CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons HCO_3^- + H^+$
- B. 向  $Na_2SO_4$  溶液中滴加  $AgNO_3$  溶液, 产生白色沉淀:  $2Ag^+ + SO_4^{2-} = Ag_2SO_4 \downarrow$
- C. 向  $Na_2S$  溶液中滴加  $CuSO_4$  溶液, 产生黑色沉淀:  $Cu^{2+} + S^{2-} = Cu \downarrow + S \downarrow$
- D.  $NH_3$ 、 $SO_2$  在  $O_2$  作用下会形成  $(NH_4)_2SO_4$ :  $2SO_2 + O_2 + 4NH_3 + 2H_2O = 2(NH_4)_2SO_4$

11. 新型生物可降解聚合物材料 P 的结构片段如下图所示，下列说法不正确的是  
(图中 ~ 表示链延长)。



- A. P 中有酯基，在一定条件下能发生水解  
B. 合成 P 的反应为缩聚反应  
C. 合成 P 的原料之一可能含有三个羧基和一个羟基  
D. P 水解后的小分子不能发生取代反应
12. 某温度下，将 pH 和体积均相同的 HCl 和  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液分别加水稀释，其 pH 随加水体积的变化如图所示。下列叙述正确的是

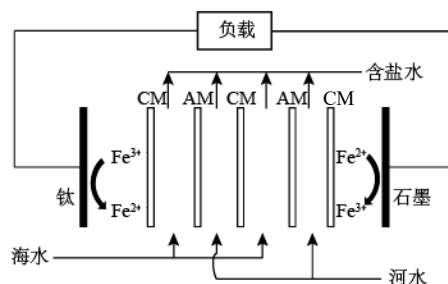
- A. 稀释前溶液的浓度:  $c(\text{HCl}) > c(\text{CH}_3\text{COOH})$   
B. 溶液中水的电离程度: b 点 < c 点  
C. 从 b 点到 d 点，溶液中  $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-)$  逐渐增大  
D. 在 d 点和 e 点均存在:  $c(\text{H}^+) < c(\text{酸根阴离子})$



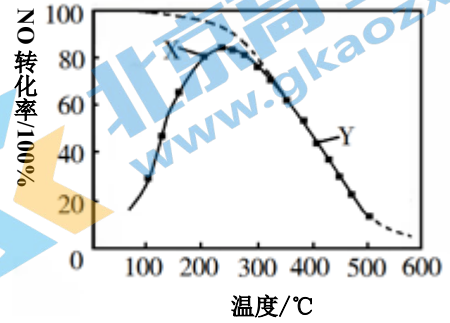
13. 反电渗析法盐差电池是用离子交换膜将海水与河水隔开 (离子浓度: 海水 > 河水)，阴阳离子在溶液中定向移动将盐差能转化为电能的电池，原理如图所示。

下列说法不正确的是

- A. 钛电极上发生还原反应  
B. 石墨极上的反应为:  $\text{Fe}^{2+} - \text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$   
C. 石墨极为电池的负极  
D. CM 膜为阴离子交换膜



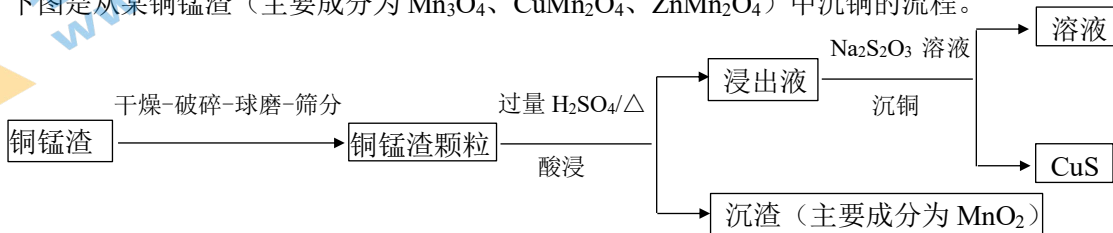
14. 在恒压、NO 和 O<sub>2</sub> 的起始浓度一定的条件下，催化反应相同时间，测得不同温度下 NO 转化为 NO<sub>2</sub> 的转化率如图中实线所示(图中虚线表示相同条件下 NO 的平衡转化率随温度的变化)。下列说法正确的是



- A. 当  $T < 200^{\circ}\text{C}$  时, 反应  $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$  的  $\Delta H > 0$
- B. 图中 X 点所示条件下, 延长反应时间能提高 NO 转化率
- C. 由图示信息可以推测: 该反应在  $400^{\circ}\text{C}$  时反应速率小于  $500^{\circ}\text{C}$  时
- D.  $400^{\circ}\text{C}$  时 (Y 点), 若  $c_{\text{起始}}(\text{NO}) = c_{\text{起始}}(\text{O}_2) = 5.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , NO 平衡转化率约为 40%, 则平衡常数  $K = 5000$

15. (9 分) 在回收铜锰渣中的金属资源的流程中, 实现铜离子的高效分离是流程的关键。

下图是从某铜锰渣 (主要成分为  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ 、 $\text{CuMn}_2\text{O}_4$ 、 $\text{ZnMn}_2\text{O}_4$ ) 中沉铜的流程。



已知: ①  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}$

② 3 种金属硫化物溶度积

金属硫化物	MnS	CuS	ZnS
溶度积 ( $K_{\text{sp}}$ )	$2.5 \times 10^{-13}$	$1.3 \times 10^{-36}$	$1.6 \times 10^{-24}$

以上为  $18-25^{\circ}\text{C}$  的数据, 单位省略

- (1) 上述流程中, 破碎、加热等措施的目的是 \_\_\_\_\_。
- (2) 酸浸过程中  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  (可看做  $\text{MnO} \cdot \text{Mn}_2\text{O}_3$ ) 发生了自身氧化还原反应, 化学方程式是 \_\_\_\_\_。
- (3) 浸出液中存在的离子主要有  $\text{Mn}^{2+}$ 、\_\_\_\_\_。
- (4) 测得某条件下酸浸过程中, 铜、锌、锰的浸出率分别为 98.14%、98.55%、24.51%, 锰浸出率低的原因是 \_\_\_\_\_。
- (5) 沉铜过程中发生了反应  $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4$ , 该反应的发生不符合“强酸制弱酸”原理, 请解释该反应可以发生的原因 \_\_\_\_\_。
- (6) 实验证明, 只要铜离子过量, MnS、ZnS 就会转化为 CuS, 写出 ZnS 转化为 CuS 的离子方程式 \_\_\_\_\_。



16. (12分) 温室气体  $\text{CO}_2$  转化为甲酸 ( $\text{HCOOH}$ ) 既具有经济技术意义, 又具有环保意义, 而且甲酸还是重要的液态储氢原料, 在一定条件下又可以分解释放氢气, 实现能量循环。因此以  $\text{CO}_2$  为碳源制备  $\text{HCOOH}$  已成为一碳化学研究的热点。

(1) 已知  $\text{CO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{HCOOH} \quad \Delta G$  (即  $\Delta H - T\Delta S$ ) =  $34.3 \text{ kJ/mol}$ 。

该反应在理论上属于原子经济性 100% 的绿色工艺, 但是该反应不能自发进行, 判断依据是 \_\_\_\_\_, 因此不利用该反应直接制备甲酸。

(2) 在实践中,  $\text{CO}_2$  制备得到甲酸的一种流程如下:



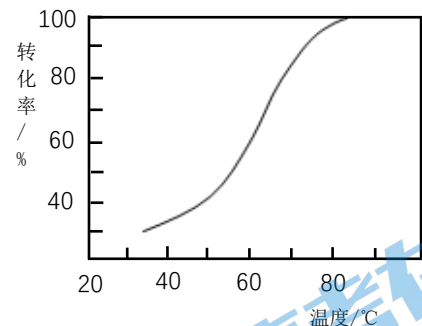
资料: 部分酸的电离常数(18°C-25°C时数据)

物质	$K_a$	物质	$K_a$
$\text{HCOOH}$	$1.7 \times 10^{-4}$	$\text{H}_2\text{CO}_3$	$K_{a1} = 1.7 \times 10^{-4}$
			$K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$

① 写出过程 II 的离子方程式 \_\_\_\_\_。

② 过程 II 中, 其他条件不变,  $\text{HCO}_3^-$  转化为  $\text{HCOO}^-$  的转化率如右图所示。在  $40^\circ\text{C}$ - $80^\circ\text{C}$  范围内, 转化率迅速上升, 其主要原因是 \_\_\_\_\_。

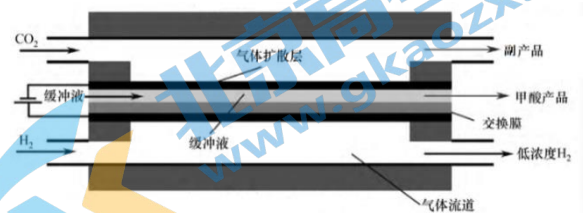
③ 过程 III 的化学方程式是 (任写一个) \_\_\_\_\_。



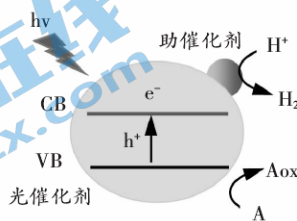
(3) 电催化合成甲酸因活化容易且能在常温常压下反应, 因此具有广阔前景。某  $\text{CO}_2$  电催化反应器示意图如右图所示。

① 阴极的电极反应式是 \_\_\_\_\_。

② 该电解反应得到的副产品除  $\text{H}_2$  外, 还可能有 (任写一个) \_\_\_\_\_。



(4) 甲酸催化释氢是一种较为理想的技术。下图所示为甲酸释氢原理, 图中  $\text{Aox}$  的化学式是 \_\_\_\_\_



光解有机物制氢反应原理图

$h\nu$ . 光子; CB. 高能导带; VB. 低能价带; A. 有机化合物;  $h^+$ . 光生空穴。


17. (12分) 某小组同学欲在实验室中制备  $\text{FeSO}_4$  并进行性质探究。

I.  $\text{FeSO}_4$  的制备：用活性铁粉与硫酸反应制备  $\text{FeSO}_4$ 。

(1) 写出制备反应的离子方程式：\_\_\_\_\_。

(2) 在制备过程中应确保铁粉过量，结合化学用语解释原因：\_\_\_\_\_。

II. 性质探究：将得到的  $\text{FeSO}_4$  晶体配成溶液后进行如下实验：

序号	操作	实验现象
实验 i	 逐滴加入 1 mL 15mol/L $\text{HNO}_3$ 溶液、 0.5mL 0.1mol/L $\text{KSCN}$ 溶液、 1mL 0.1mol/L $\text{FeSO}_4$ (pH=1)	滴入硝酸后，溶液变为红色， 一段时间后，溶液褪为无色。

(3) 依据“溶液变为红色”的现象推断  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化，推断理由是\_\_\_\_\_。

(4) 针对溶液褪色的现象进行探究。预测可能原因是硝酸将  $\text{SCN}^-$  氧化（其中 C 元素为+4价），为验证预测，进行实验 ii：

序号	操作	实验现象
实验 ii	取少量反应结束后的溶液 滴加氯化钡溶液	产生白色沉淀

补全反应： $3\text{SCN}^- + 13\text{NO}_3^- + \underline{\hspace{1cm}} \rightleftharpoons \underline{\hspace{1cm}} + 3\text{CO}_2\uparrow + 16\text{NO}\uparrow + \underline{\hspace{1cm}}$ 。

(5) 开展进一步研究，进行实验 iii、iv。

序号	操作	实验现象
实验 iii	 1mL 0.1mol/L $\text{FeSO}_4$ (pH=1)  0.5mL 0.1mol/L $\text{KSCN}$ 溶液、 1mL 15mol/L $\text{HNO}_3$ 溶液	滴入 $\text{FeSO}_4$ 后，溶液变为红色， 静置， $t_1$ 时刻后溶液红色恰好褪去。
实验 iv	 1mL 0.1mol/L $\text{FeSO}_4$ (pH=1)  0.5mL 0.1mol/L $\text{KSCN}$ 溶液、 1mL 10 mol/L $\text{HNO}_3$ 溶液	_____

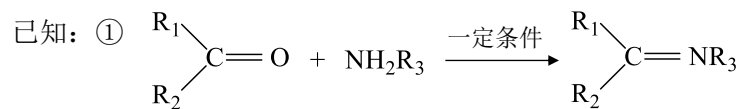
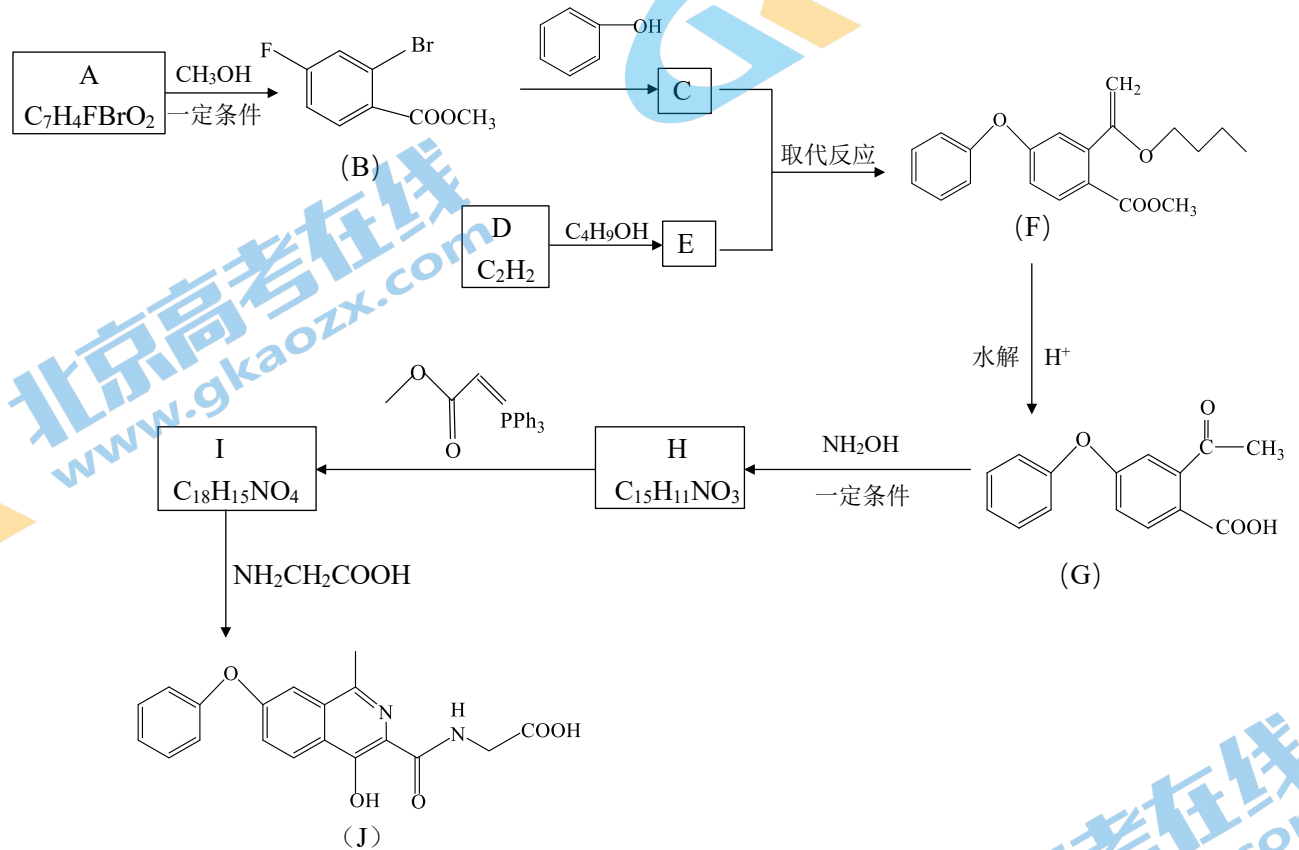
① 某同学依据实验 iii 的现象得出结论：该条件下， $\text{HNO}_3$  氧化  $\text{Fe}^{2+}$  的速率比氧化  $\text{SCN}^-$  的速率快，该结论是否合理，请说明理由\_\_\_\_\_。

② 对比实验 iii、iv 现象得出结论：该条件下，在  $t_1$  时刻内， $\text{HNO}_3$  浓度降低后，仍可氧化  $\text{Fe}^{2+}$ ，但不能氧化  $\text{SCN}^-$ 。实验 iv 的现象是\_\_\_\_\_。

III. 产品评价：选择氧化还原滴定法来测定所得  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  晶体中  $\text{Fe}^{2+}$  的含量。

(6) 称量  $x$  g 制得的样品，加水溶解，并加入稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  酸化；用  $y$  mol/L  $\text{KMnO}_4$  溶液滴定至终点，消耗  $\text{KMnO}_4$  溶液  $z$  mL。滴定终点的实验现象是\_\_\_\_\_。  $\text{Fe}^{2+}$  的含量为\_\_\_\_\_。

18. (14 分) 治疗肾性贫血的药物罗沙司他 (J) 的一种合成路线如下 (部分试剂及条件省略)：



(1) A 中的官能团有碳氟键、碳溴键和\_\_\_\_\_。

(2)  $\text{B} + \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C} + \text{HF}$ ，该反应的反应类型是\_\_\_\_\_。

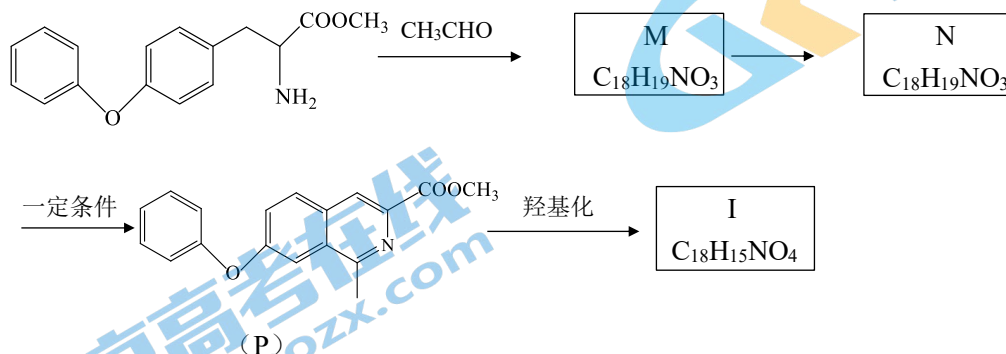
(3) 关于 E 的说法正确的是 (填写序号) \_\_\_\_\_。

- 核磁共振氢谱有 6 组峰
- 能使酸性高锰酸钾溶液褪色
- 存在含 2 个环状结构的醚类同分异构体
- 存在含一个醛基的同分异构体

(4) H 分子中含有 3 个环状结构, G→H 的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(5) 由 I 转化为 J 的过程中, 另外一种产物是 CH<sub>3</sub>OH, I 的结构简式是\_\_\_\_\_。

制备中间体 I 的另一种流程 (部分) 如下:



已知: M 不稳定, 会转化为 N, N 分子中有 3 个环状结构。

(6) M 的结构简式是\_\_\_\_\_。

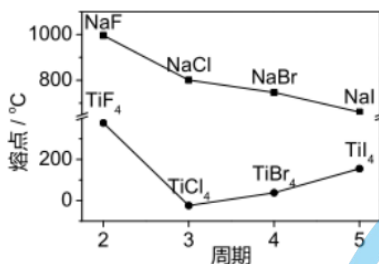
(7) N 转化为 P 的同时还生成另外一种产物 Q, 则生成 1mol P 的同时会生成\_\_\_\_\_mol Q。

19. (11 分) 钛酸钡具有优良的介电、压电特性, 主要用于电容器、自动温控等领域。

(1) 钛元素在周期表中的位置\_\_\_\_\_; 基态钛原子的电子排布式为\_\_\_\_\_。

(2) 钡元素在自然界中主要以重晶石形式存在, 其成分为 BaSO<sub>4</sub>, 其中所含三种元素的电负性从大到小的顺序为\_\_\_\_\_ (用元素符号表示); SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 的空间构型为\_\_\_\_\_, 其中 S 原子的杂化方式为\_\_\_\_\_。

(3) 卤化钠 (NaX) 和四卤化钛 (TiX<sub>4</sub>) 的熔点如图所示, 已知 TiF<sub>4</sub> 的晶体类型与 TiCl<sub>4</sub>、TiBr<sub>4</sub>、TiI<sub>4</sub> 不同, 下列判断不正确的是\_\_\_\_\_ (选填字母序号)。



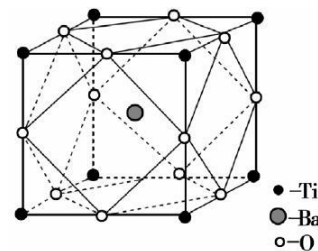
a. NaX 均为离子晶体

b. 随 X 半径的增大, NaX 的离子键减弱, 熔点逐渐降低

c. TiF<sub>4</sub> 的熔点反常升高是由于氢键的作用

d. TiCl<sub>4</sub>、TiBr<sub>4</sub>、TiI<sub>4</sub> 的相对分子质量依次增大, 分子间作用力增大, 熔点逐渐升高

(4) 钛酸钡的晶胞结构如图所示, 在该晶胞结构中, 钛离子、钡离子、氧离子的个数比为\_\_\_\_\_; 该物质的化学式为\_\_\_\_\_; 晶体中每个钡离子周围与其距离最近且相等的氧离子的数量是\_\_\_\_; 其晶胞参数约为 a pm, 钛酸钡晶体的密度  $\rho =$  \_\_\_\_\_g·cm<sup>-3</sup> (设阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ , 用含 a、 $N_A$  的代数式表示)





第一部分 选择题 (每小题3分,共42分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	A	C	C	B	B	D	D	D	C
题号	11	12	13	14						
答案	D	B	D	B						

第二部分 非选择题 (共58分)

15. (9分)

- (1) 加快反应速率
- (2)  $\text{Mn}_3\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MnO}_2\downarrow + 2\text{MnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- (3)  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
- (4) 锰主要以  $\text{MnO}_2$  形式存在于沉渣中
- (5) 溶液中的铜离子浓度与硫化氢电离出的硫离子浓度之积大于  $K_{\text{sp}}(\text{CuS})$
- (6)  $\text{ZnS}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) = \text{CuS}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$

16. (12分)

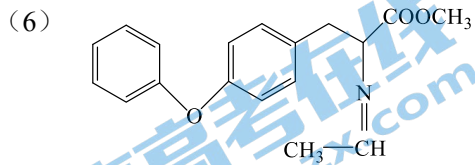
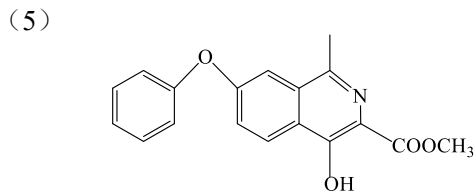
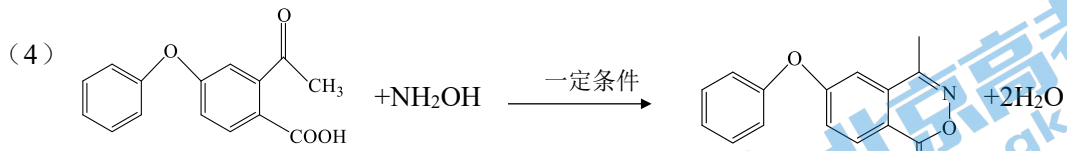
- (1) 反应的  $\Delta G > 0$
- (2) ①  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{HCOO}^- + \text{H}_2\text{O}$   
 ② 温度升高, 反应速率增大或者温度升高, 催化剂活性增大  
 ③  $\text{HCOOK} + \text{HCl} = \text{HCOOH} + \text{KCl}$  /  $2\text{HCOOK} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{HCOOH} + \text{K}_2\text{SO}_4$
- (3) ①  $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{HCOO}^- + \text{OH}^-$  或者  $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{HCOOH}$   
 ②  $\text{CO}$
- (4)  $\text{CO}_2$

17. (12分)

- (1)  $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$
- (2) 铁粉过量可防止  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化:  $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} = 3\text{Fe}^{2+}$
- (3) 红色物质为  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ , 可知发生了  $\text{Fe}^{2+}$  转化为  $\text{Fe}^{3+}$  的反应, 因此  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化
- (4)  $3\text{SCN}^- + 13\text{NO}_3^- + 10\text{H}^+ = 3\text{SO}_4^{2-} + 3\text{CO}_2\uparrow + 16\text{NO}\uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$
- (5) ① 合理即给分  
 ② 滴入  $\text{FeSO}_4$  后, 溶液变为红色, 静置  $t_1$  时刻后溶液仍为红色
- (6) 滴加  $\text{KMnO}_4$  后, 半分钟内溶液不褪色  $0.28zy/x \times 100\%$

18. (14分)

- (1) 羧基
- (2) 取代反应
- (3) abd



(7) 2

19. (11分)

(1) 第四周期第IVB族:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$  或  $[Ar] 3d^2 4s^2$

(2)  $O > S > Ba$  正四面体形  $sp^3$

(3) c

(4) 1:1:3;  $BaTiO_3$ ; 12;  $\frac{233}{(a \times 10^{-10})^3 \cdot N_A}$

## 北京高一高二高三期末试题下载

北京高考资讯整理了【2022年1月北京各区各年级期末试题&答案汇总】专题，及时更新最新试题及答案。

通过【北京高考资讯】公众号，对话框回复【期末】或者底部栏目<试题下载→期末试题>，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

