

## 2018年四川省高中学生化学竞赛预赛试卷

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	总分
满分	12	11	12	11	10	10	5	9	10	10	100
得分											
评卷人											

- 本试卷8页共10题，满分100分，3小时完成。
- 考生迟到超过30分钟者不得入场参加考试，考试开始后1小时内不得离开考场。考试时间到后请将试卷背面朝上放在桌面上，迅速撤离考场。
- 考生姓名、准考证号以及所属学校名必须填写在左侧密封线内指定位置，写在其它地方者作废卷处理。
- 答案直接答在试卷纸的指定位置，其它纸上答题无效；答题必须用兰、黑墨水，不得用铅笔答题。
- 允许使用非编程计算器及直尺等文具。

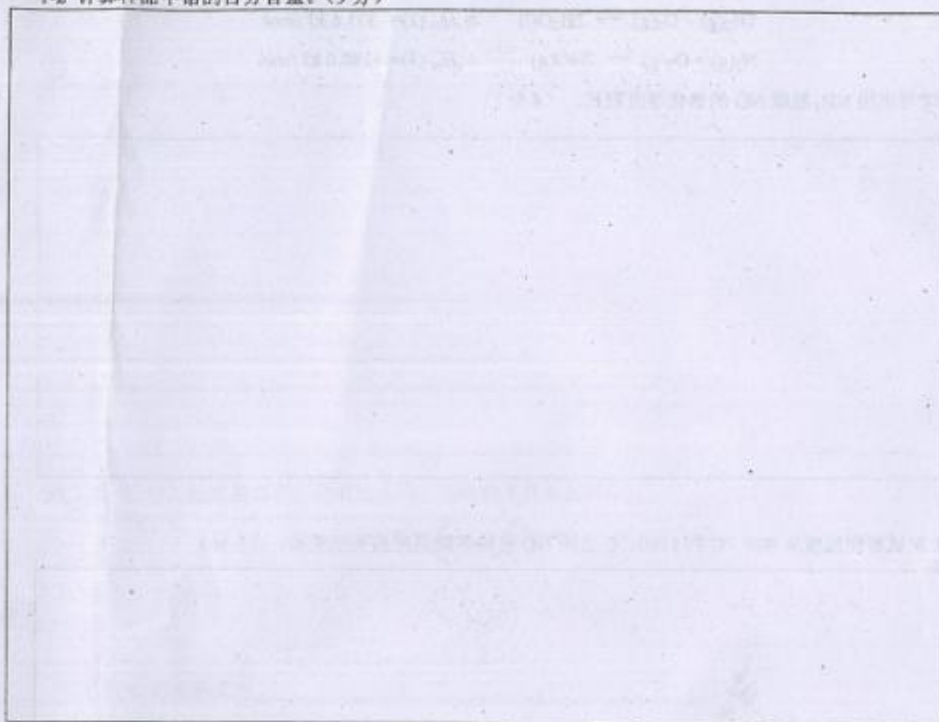
H 1.008																	He 4.003				
Li 6.941	Be 9.012	相对原子质量														B 10.81	C 12.01	N 14.01	O 16.00	F 19.00	Ne 20.18
Na 22.99	Mg 24.31															Al 26.98	Si 28.09	P 30.97	S 32.07	Cl 35.45	Ar 39.95
K 39.10	Ca 40.08	Sc 44.96	Ti 47.88	V 50.94	Cr 52.00	Mn 54.94	Fe 55.85	Co 58.93	Ni 58.69	Cu 63.55	Zn 65.39	Ga 69.72	Ge 72.61	As 74.92	Se 78.96	Br 79.90	Kr 83.80				
Rb 85.47	Sr 87.62	Y 88.91	Zr 91.22	Nb 92.91	Mo 95.94	Tc [98]	Ru 101.1	Rh 102.9	Pd 106.4	Ag 107.9	Cd 112.4	In 114.8	Sn 118.7	Sb 121.8	Te 127.6	I 126.9	Xe 131.3				
Cs 132.9	Ba 137.3	La-Lu	Hf 178.5	Ta 180.9	W 183.9	Re 186.2	Os 190.2	Ir 192.2	Pt 195.1	Au 197.0	Hg 200.6	Tl 204.4	Pb 207.2	Bi 209.0	Po [210]	At [210]	Rn [222]				
Fr [223]	Ra [226]	Ac-Lr	Rf [262]	Db [266]	Sg [264]	Bh [277]	Hs [268]	Mt [261]	Ds [272]	Uuu	Uub	Uut	Uuq	Uup							

第1题 (12分) 将 0.5000 g 铬铁矿  $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$  和  $\text{Na}_2\text{O}_2$  熔融，然后加入  $6 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的硫酸酸化溶液，以 50.00 ml,  $0.1200 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的硫酸亚铁铵溶液处理，过剩的  $\text{Fe}^{2+}$  用了 15.05 ml  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  标准溶液滴定到终点 (该  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液 1 ml 和 0.00600 g  $\text{Fe}^{2+}$  反应)。

1-1 写出用  $\text{Na}_2\text{O}_2$  氧化铬铁矿  $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$  的化学方程式。(3分)

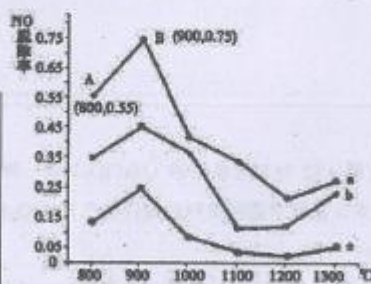
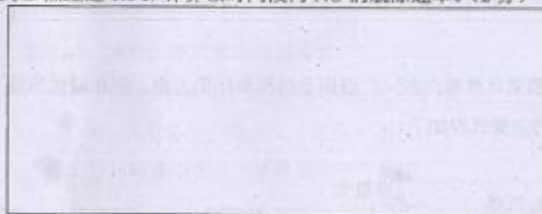
考生姓名  
准考证号  
年级  
学校  
市(县、州)

1-2 计算样品中铬的百分含量。(9分)

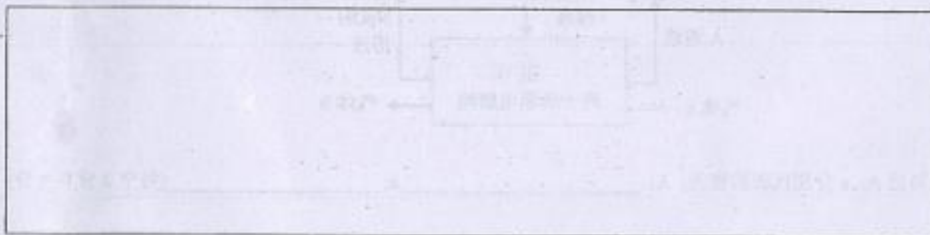


第2题(11分)研究发现  $\text{NH}_3$  可除去硝酸尾气中的  $\text{NO}$ , 当  $\text{NH}_3$  与  $\text{NO}$  的物质的量之比分别为 1:3、3:1、4:1 时,  $\text{NO}$  脱除率随温度变化的曲线如图所示。

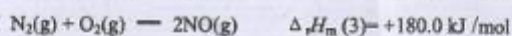
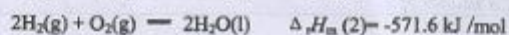
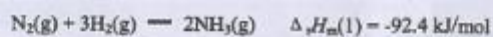
2-1-1 若曲线 a 中,  $\text{NO}$  的起始浓度为  $6 \times 10^{-4} \text{ g/m}^3$ , 从 A 点到 B 点经过 0.8 s, 计算该时间段内  $\text{NO}$  的脱除速率。(2分)



2-1-2 曲线 b 对应的  $\text{NH}_3$  与  $\text{NO}$  的物质的量之比是多少? 解释其原因。(2分)



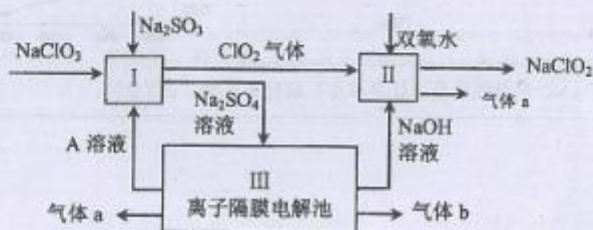
2-2 已知在 25℃, 101 kPa 时:



请写出用  $\text{NH}_3$  脱除  $\text{NO}$  的热化学方程式。(4分)

2-3 试解释温度从 800 °C 到 1100 °C 之间  $\text{NO}$  脱除率随温度的变化关系。(3分)

第 3 题 (12 分) 亚氯酸钠 ( $\text{NaClO}_2$ ) 是一种强氧化性漂白剂, 广泛用于纺织和印染工业, 它在碱性环境中稳定。某同学查阅资料后设计生产  $\text{NaClO}_2$  的主要流程如下。



3-1 写出 A, a 分别代表的物质。A: \_\_\_\_\_ a: \_\_\_\_\_ (每空 2 分共 4 分)



3-2 写出 I 中发生反应的离子方程式。(2分)

3-3 写出 II 中相关反应的化学方程式。(2分)

3-4 在装置 III 中, 哪一边是阳极(答左或右)? 钠离子的迁移方向? 说明其理由。(4分)

第4题(11分) 二碳化铈( $\text{NdC}_2$ )晶体结构与氯化钠的晶体结构相似, 即以铈离子替换钠离子,  $\text{C}_2^{2-}$ 离子替换氯离子, 氯化钠晶体就变成二碳化铈晶体。由于 $\text{C}_2^{2-}$ 离子是棒状结构, 所有 $\text{C}_2^{2-}$ 离子在晶体中沿  $c$  轴平行取向, 所以, 二碳化铈晶体的晶胞参数必然与氯化钠晶体的晶胞参数不同,  $a=382.3\text{pm}$ ,  $c=640.5\text{pm}$ , 所属晶系也不同,  $\text{NdC}_2$  的局部晶体结构图见图示,  $\text{Nd}$  的原子量为 144.2, 根据以上结构信息回答下列问题:



4-1  $\text{NdC}_2$  晶体为\_\_\_\_\_晶系, 晶胞中的分子数为\_\_\_\_\_。(每空 1 分, 共 2 分)

4-2 晶体的结构基元为\_\_\_\_\_, 空间格子为\_\_\_\_\_。(每空 1 分, 共 2 分)

4-3 计算晶体密度。(3分)

4-4 写出  $\text{Nd}$  的电子组态\_\_\_\_\_, 指出  $\text{Nd}$  所属周期数\_\_\_\_\_。(每空 1 分共 2 分)

4-5 指出存在的化学键类型\_\_\_\_\_。(1分)

4-6  $\text{NdC}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应生成乙炔  $\text{C}_2\text{H}_2$ , 指出乙炔分子中碳原子的杂化类型\_\_\_\_\_。(1分)

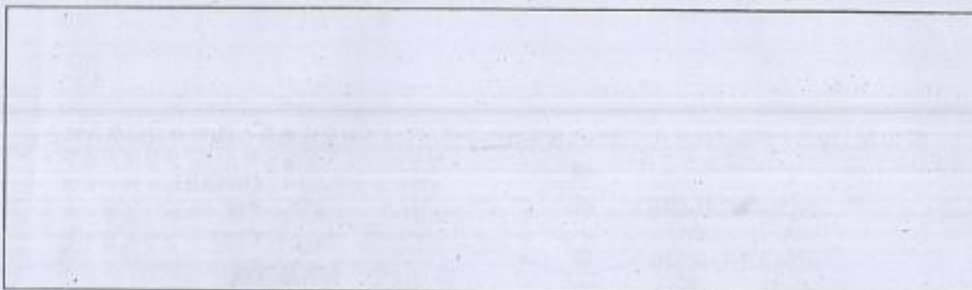
第5题(10分) 配合物 $[\text{Co}(\text{en})_2(\text{NO}_2)_2]\text{SCN}$ 含有两种配体,即乙二胺(en)和硝基根,实验测得配合物的磁矩等于零,回答下列问题:

5-1 钴离子的氧化数为\_\_\_\_\_ , 配离子所带电荷\_\_\_\_\_。(每空1分共2分)

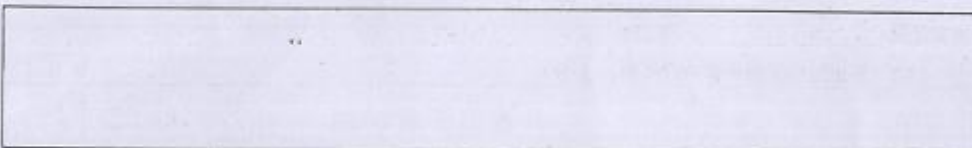
5-2 指出配合物中各配体的配位原子\_\_\_\_\_。(2分)

5-3 写出钴离子的配位数\_\_\_\_\_ , 价层轨道的杂化类型\_\_\_\_\_。(每空1分共2分)

5-4 画出配合物的所有异构体的立体构型。(3分)



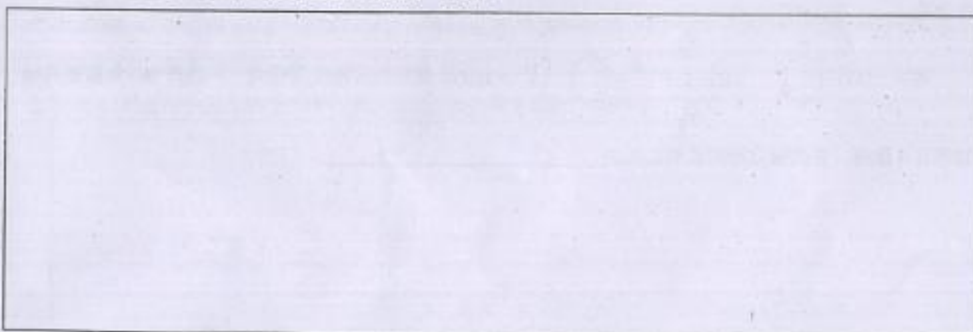
5-5 画出配体硝基根的路易斯电子结构式。(1分)



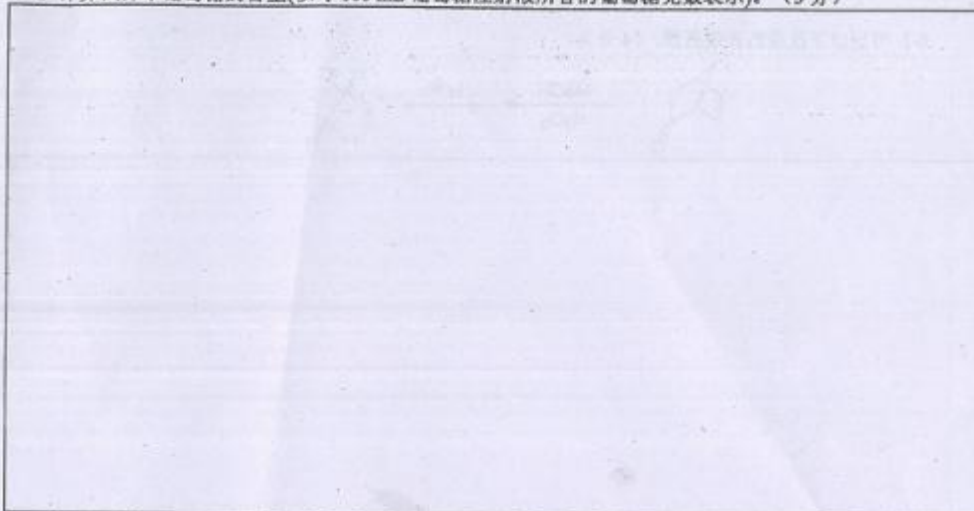
第6题(10分) 葡萄糖( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ )是生物的主要能量来源,利用碘量法可实现对葡萄糖的准确测定。其原理如下:在碱性溶液中,①碘( $\text{I}_2$ )与氢氧化钠作用生成次碘酸钠( $\text{NaIO}$ );②葡萄糖被次碘酸钠氧化成葡萄糖酸( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7$ );③过量的 $\text{NaIO}$ 转化为 $\text{NaIO}_3$ 和 $\text{NaI}$ ;④在酸性条件下, $\text{NaIO}_3$ 和 $\text{NaI}$ 作用析出 $\text{I}_2$ ;⑤用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液滴定析出的 $\text{I}_2$ ,便可计算出葡萄糖的含量。

实验过程如下:用移液管移取25.00 ml的葡萄糖注射液于250 ml容量瓶中,定容摇匀,然后再移取25.00 ml上述溶液于碘量瓶中,并加入25.00 ml  $\text{I}_2$ 标准溶液(0.050 mol/L),慢慢滴加 $\text{NaOH}$ 至溶液呈浅黄色后于暗处放置10分钟,加 $\text{HCl}$ 酸化,用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液(0.050 mol/L)滴定,至溶液呈浅黄色,加2 ml 5g/L淀粉,继续滴定至蓝色消失,此时共用去 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液25.00 ml。

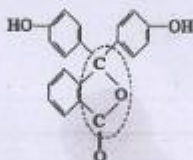
6-1 写出上述①-⑤过程中的化学反应方程式;(5分)



6-2 计算试样中葡萄糖的含量(以每 100 mL 葡萄糖注射液所含的葡萄糖克数表示)。(5 分)



第 7 题 (5 分) 酚酞是常用的酸碱指示剂, 其结构简式如图所示:



7-1 酚酞的分子式为\_\_\_\_\_。(1 分)

7-2 从结构上看酚酞可看作下面哪种物质: \_\_\_\_\_(填字母序号)。(3 分)

- A. 烯烃
- B. 芳香化合物
- C. 醇类物质
- D. 酚类物质
- E. 醚类物质
- F. 酯类物质

7-3 酚酞结构简式中画虚线的地方, 组成的是醚键吗? \_\_\_\_\_(1 分)

第 8 题 (9 分) 按系统命名法命名:

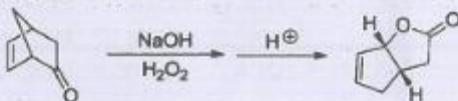
8-1-1 有机物  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  的名称是\_\_\_\_\_。(1 分)

8-1-2 在有机物分子中若某一个碳原子连接 4 个不同的原子或基团, 则这种碳原子称为“手性碳原子”,  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  的同分异构体中具有“手性碳原子”的有\_\_\_\_\_种, 写出其中一种的名称\_\_\_\_\_。(每空 1 分共 2 分)

8-2 写出物质 A (2,3-二甲基-4-乙基己烷) 和 B (支链只有一个乙基且相对分子质量最小的烷烃) 的结构简式。(2 分)

A:	B:
----	----

8-3 写出以下反应的详细机理。(4分)



第9题(10分) 9-1 物质A ( $\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{COOCH}_3$ ) 中不含氧原子的官能团是\_\_\_\_\_;

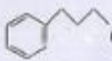
下列试剂能与A反应而褪色的是\_\_\_\_\_ (填标号)。(每空2分共4分)

- a. Br<sub>2</sub>/CCl<sub>4</sub> 溶液      b. 石蕊溶液      c. 酸性 KMnO<sub>4</sub> 溶液

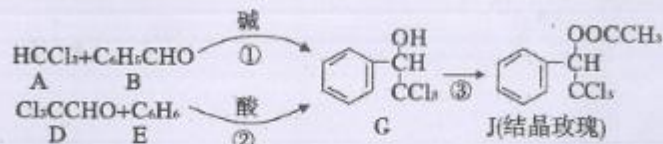
9-2 A 的同分异构体有多种, 写出其中一种不含甲基的羧酸的结构简式:(2分)

9-3 化合物B仅含碳、氢、氧三种元素, 相对分子质量为110。B与FeCl<sub>3</sub>溶液作用显现特征颜色, 且B分子中烃基上的一氯取代物只有一种。则B的结构简式为。(2分)



9-4 化合物 C (  ) 有多种同分异构体。写出一种满足下列条件的 C 的同分异构体的结构简式：①能与 FeCl<sub>3</sub> 溶液发生显色反应；②能发生银镜反应；③分子中有 5 种不同化学环境的氢原子。(2分)

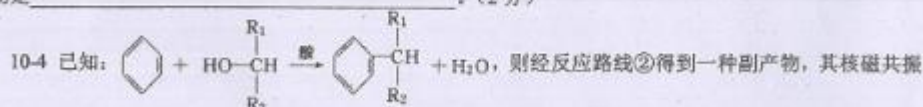
第 10 题 (10 分) 结晶玫瑰是具有强烈玫瑰香气的香料, 可由下列反应路线合成(部分反应条件略去):



10-1 A 的类别是\_\_\_\_\_，能与 Cl<sub>2</sub> 反应生成 A 的烷烃是\_\_\_\_\_。B 中的官能团是\_\_\_\_\_。(3分)

10-2 写出反应③的化学方程式为。(2分)

10-3 已知: B  $\xrightarrow{\text{KOH}}$  苯甲醇 + 苯甲酸钾, 则经反应路线①得到的产物加水萃取、分液, 能除去的副产物是\_\_\_\_\_。(2分)



自主招生在线创始于 2014 年, 是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台, 旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵, 关注用户超百万, 用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学老师、家长和考生, 引起众多重点高校的关注。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南, 请关注**自主招生在线**官方微信号: **zizzsw**。





微信扫一扫，快速关注