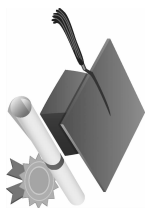


编写及使用说明



目 录



2010 年,自主命题的省市仍为 16 个,这些省市结合本地实际制定了考试说明或考试大纲的补充说明并据此命制高考试题,虽然各省市自主命题的高考试题题型、题量不尽相同,各题赋分及整卷风格有差异,但考查内容均不超出考试大纲的规定范围。从这个意义上说,考生不仅要熟悉本地的高考试题,也应了解其他地区采用的高考试题。基于此,我们将 2010 年夏季高考全部试题汇编成书,并邀请全国各地高考命题研究专家、特级教师编写答案详解、试题评价及使用指导,以使本书更具参考和使用价值。

本书分语文、数学(文科)、数学(理科)、英语(听力录音另配)、文科综合、理科综合、政治、历史、地理、物理、化学和生物 12 种册。为帮助读者更好地使用本书,现特作以下几点说明:

- 1. 政治、历史、地理、物理、化学、生物 6 种册除收录单科高考真题外,还收录了综合科目下的单科拆分题。
- 2. 英语科册中听力部分的试卷配有听力录音,录音均用各地高考实时录音,发音、语速语调及声音效果如实反映考场实况,故录音中有轻微杂音。听力试题使用全国卷的,听力录音中不再重复收录,读者使用时请参考全国卷。

3. 书中收录的各套试题均以全国卷或各省市卷高考样张为依据编辑,决不从网上下载。

4. 本书采用活页可拆式装订,方便考生在高考复习中后期作摸底测试或适应性训练。考生在高考复习中一定要做适量的高考真题,除了做本地的高考题,同时还应适当选做其他地区的高考真题。读者如需更多的近年高考真题,可选用西藏人民出版社出版的《2006-2010 最新五年高考真题汇编详解》,或登录北京天利考试信息网(WWW.TL100.COM)下载。

5. 购买正版图书的读者可以凭刮卡(详见“防伪查询及抽奖活动说明”)获取北京天利考试信息网用户名及密码,并参与抽奖活动。登录北京天利考试信息网还可享受以下增值服务:下载试题和英语科配套听力 mp3、浏览名师分析高考试题、查询本书使用心得等。

参与本书编写的教师,语文:陈国军、崔亚荣、黄仕泽、李淑玲、李拥军、吕李勇、饶礼喜、时鹏寿、孙超、张桂芬;数学:胡大波、吉晓波、刘金通、刘永旺;英语:高呈宝、刘心忠、马国民、孙玉红、王新仓、王兆明、郑家胜、张英杰;物理:成树明、丁锋、刘翠芝;化学:胡尊利、杨超、杨坤;生物:李进、王德顺、周桂馥;政治:崔保福、杜永波、李远杰、武小东;历史:陈林、金萍、李海涛、李天德、宋景田;地理:陈安伟、侯建成、聂启迪、王志昂、文占华。

虽然我们追求精益求精,但在新书付梓之时,仍不免惶恐。书中如有错漏不妥之处,敬请读者批评指正。

本书编写组
2010 年 7 月

- 1* 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(上海卷)
- 2* 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(江苏卷)
- 3* 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(海南卷)
- 4 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(全国卷一)
- 5 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(全国卷二)
- 6* 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(课程标准卷)
- 7* 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(北京卷)
- 8* 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(天津卷)
- 9* 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(广东卷)
- 10* 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(山东卷)
- 11* 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(浙江卷)
- 12* 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(福建卷)
- 13* 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(安徽卷)
- 14 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(重庆卷)
- 15 2010 年普通高等学校招生全国统一考试(四川卷)

参考答案与解題提示

注:序号后加“*”的是新课标高考试题

防伪查询及抽奖活动说明

一、防伪查询

刮开封面上所贴防伪标利卡区,移动用户发送 12 位防伪码到 10657500023(仅适用于移动用户),等待短信回复。如为正版图书,可获得天利考试信息网(WWW.TL100.COM)用户名及密码,享受天利 38 套系列图书 2011 年增值服务计划所含各项服务(详见“天利 38 套系列图书 2011 年增值服务说明”)。

查询后如短信提示疑为非正版图书,请及时拨打电话(0)13651009426进行核实登记,如经我们确认为盗版,请将书寄至:北京市朝阳区东土城路 8 号林达大厦 A 座 13 层市场部(邮编:100013),您将获得正版图书和一定的奖励,如提供有效的打击盗版线索,有重奖。

短信防伪查询除正常通信费外,不收取任何费用,天利考试信息网客服电话 010-51655511-231。

二、抽奖活动

做天利试题,有机会赢取笔记本电脑!用户可用 12 位防伪码进行抽奖,详情见“做天利试题 赢笔记本电脑”说明。

2010 全国各省市

高考试题

汇编全解



北京天利考试信息网
编

化学

(理综拆分/单科)

西藏人民出版社



系列图书 2011 年增值服务说明

通过正版图书验证的用户,可获得以下各项增值服务一个月的免费使用权:

一、在线教室

读者加油站(DZ.TL100.COM)“在线教室”栏目视频课程,内容涉及天利 38 套试题讲解、学习方法、重难点解析、志愿填报指导等。

二、有问必答

在读者加油站“必答”栏目内所提出的各类学习相关问题,由全国各年级各学科优秀教师保证在 48 小时内予以解答。

三、天利 38 套配套资源

读者加油站“天利 38 套配套资源”栏目图书配套听力、补充试题等内容下载。

四、精品资料包

读者加油站“精品资料”栏目内所有资源,包括最新试题、精品资料等任意下载。

五、学习需求单

用户在读者加油站“学习需求单”栏目内根据自己的实际情况填写自己的个性化需求,我们的专业教师会根据用户的诉求组织相应的资源推送给用户。

六、天利手机报

1. 订阅方法

读者通过正版验证后,可回复“01”订阅初中生版、“02”订阅高中生版、“03”订阅高考冲刺版、“04”订阅中考冲刺版、“05”订阅初中教师版、“06”订阅高中教师版、“07”订阅初中生家长版、“08”订阅高中生家长版、“09”订阅高三生家长版、“10”订阅初三生家长版。用同一手机验证多本图书,不重新生成新会员账号,原账号免费服务时间累计增加。

学习方法指导、最新考试资讯、阶段性热点指导、优秀资源推荐、热门图书推荐,尽在天利手机报!

天利手机报版本介绍:

01. 初中生版:面向初一、初二学生。反映初中生风采,知识容量大,新闻时事多。

02. 高中生版:面向高一、高二学生。内容健康,思想厚重,青春色彩浓郁。

03. 高考冲刺版:面向高三学生。提供详细的有关高三的学习、考试和报考信息,为考生鼓劲、献策。

04. 中考冲刺版:面向初三学生。就中考学习、生活作指点。

05. 初中教师版:面向初中教师。直击教育现状,关注教师的生存状态,传递国内外最新教育资讯。

06. 高中教师版:面向高中教师。发表一线教师教育教学的独到见解,关注中国教育发展方向。

07. 初中生家长版:面向初中生家长。提供科学的、有价值的教子经验、信息,传递育人艺术。

08. 高中生家长版:面向高中生家长。为家长提供有价值的教育方法,为孩子发展创造条件。

09. 高三生家长版:面向高三生家长。使家长深入了解高考,从家庭角度给考生全面有力的支持。

10. 初三生家长版:面向初三生家长。如何帮助孩子提高成绩,本版给初三家长最切实的帮助。

2. 使用方法

天利手机报以短信形式发送,信息承载量有限,用户可使用手机访问 WAP.TL100.COM 或登录 WWW.TL100.COM,进入会员中心,点击“手机内容箱”获得更加详尽的精彩内容。

3. 发送时间

一个自然月内每周一、三、五可获所定制版本对应短信。
以上活动最终解释权归天利考试信息网所有。

做天利试题,有机会赢取笔记本电脑!

做天利试题 赢笔记本电脑

天利 38 套与人人网倾力合作,更多精美礼品等你来拿!

用户登录人人网(<http://huodong.renren.com/tianli>),进入活动页面均有一次抽奖机会,凭天利防伪标中的 12 位防伪码可多获得一次抽奖机会(一组数字只能参与一次)。获奖名单将会在人人网上进行实时公布。心动不如行动,赶快抽奖吧!

本次活动为期 1 年,共 4 期。每期 3 个月,设 6 个奖项。

奖项	奖品设置	全年数量
特等奖	笔记本电脑	3 台×4
一等奖	学习机	5 台×4
二等奖	MP3	10 台×4
三等奖	“天利 38 套”中高考图书	150 本×4
四等奖	人人礼券/手机充值卡	300 张×4
五等奖	人人 VIP/记事本	500 份×4

活动细则请登录人人网(<http://huodong.renren.com/tianli>)查询。
本活动最终解释权归人人网(www.renren.com)所有。

图书在版编目(CIP)数据

高考真题汇编详解.3/北京天利考试信息网编.

-拉萨:西藏人民出版社,2009.7(2010.7 重版)

ISBN 978-7-223-02592-8

I. 高… II. 北… III. 课程—高中—解题—升学参考资料
IV. G632.479

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 009508 号

高考真题汇编详解

——2010 全国各省市高考试题汇编全解(化学)

作者 北京天利考试信息网

责任编辑 李海平 李晓贤

装帧设计 王晓坤

出版社 西藏人民出版社

地址 拉萨市林廓北路 20 号 邮政编码 850000

北京发行部:100013 北京市东土城路 8 号林达大厦 A 座 13 层

电话:010-64466399(邮购)、64466473(批销)

打击盗版:13651009426

印刷

全国新华书店

开本 8 开(787×1 092) 字数 828 千

印张 26.25

版次 2010 年 7 月第 2 版第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-223-02592-8

定价 45.00 元(全 6 册)

化学

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。满分150分,考试时间120分钟。

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 P—31

S—32 Cl—35.5 K—39 Br—80 I—127

第I卷(选择题 共66分)

一、选择题(本题共10分,每小题2分,只有一个正确选项)

1. 下列做法不能体现低碳生活的是 ()
A. 减少食物加工过程 B. 注意节约用电
C. 尽量购买本地的、当季的食物 D. 大量使用薪柴为燃料
2. 下列有关物质结构的表述正确的是 ()

A. 次氯酸的电子式 $H : \overset{\cdot\cdot}{Cl} : \overset{\cdot\cdot}{O} :$ B. 二氧化硅的分子式 SiO_2

C. 硫原子的最外层电子排布式 $3s^2 3p^1$ D. 钠离子的结构示意图 $(+11) \begin{smallmatrix} 2 \\ 8 \end{smallmatrix}$

3. 下列有机物命名正确的是 ()

A. $H_3C-\text{C}_6H_4-CH_3$ 1,3,4-三甲苯

B. $H_3C-\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{|C}}-Cl$ 2-甲基-2-氯丙烷

C. $CH_3-CH_2-\overset{CH_3}{CH}-OH$ 2-甲基-1-丙醇

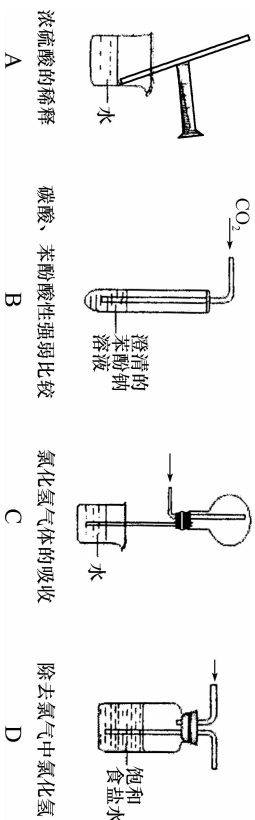
D. $CH_3-\overset{CH_3}{CH}-C\equiv CH$ 2-甲基-3-丁炔

4. 下列有关物质性质的描述不符合事实的是 ()

- A. 有机物不导电 B. 金刚石是自然界最硬的物质
C. SO_2 可用作食品防腐剂 D. NO 可用于某些疾病的治疗
5. 下列判断正确的是 ()
A. 酸酐一定是氧化物 B. 晶体中一定存在化学键
C. 碱性氧化物一定是金属氧化物 D. 正四面体分子中键角一定是 $109^\circ 28'$

二、选择题(本题共36分,每小题3分,只有一个正确选项)

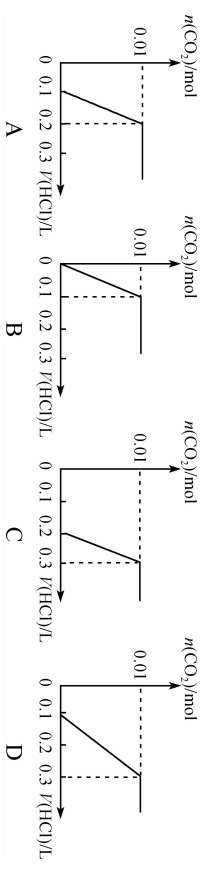
6. 正确的实验操作是实验成功的重要因素,下列实验操作错误的是 ()



7. N_A 表示阿伏加德罗常数,下列叙述正确的是 ()
A. 等物质的量的 N_2 和 CO 所含分子数均为 N_A
B. $1.7\text{ g H}_2\text{O}_2$ 中含有的电子数为 $0.9N_A$
C. $1\text{ mol Na}_2\text{O}_2$ 固体中含离子总数为 $4N_A$
D. 标准状况下, 2.24 L 戊烷所含分子数为 $0.1N_A$
8. 下列实验目的可以达到的是 ()
A. 电解熔融氯化镁制取金属镁
B. 醋酸钠结晶水合物与碱石灰共热制取甲烷
C. 浓硫酸与溴化钠共热制取溴化氢
D. 饱和碳酸钠溶液除去二氧化碳中的氯化氢

9. 下列离子组一定能大量共存的是 ()
A. 甲基橙呈黄色的溶液中: I^- 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 Na^+
B. 石蕊呈蓝色的溶液中: Na^+ 、 AlO_2^- 、 NO_3^- 、 HCO_3^-
C. 含大量 Al^{3+} 的溶液中: K^+ 、 NO_3^- 、 Na^+ 、 ClO^-
D. 含大量 OH^- 的溶液中: CO_3^{2-} 、 Cl^- 、 F^- 、 K^+
10. 下列各组有机物只用一种试剂无法鉴别的是 ()
A. 乙醇、甲苯、硝基苯 B. 苯、苯酚、己烯
C. 苯、甲苯、环己烷 D. 甲酸、乙酸、乙醇

11. 将 0.4 g NaOH 和 $1.06\text{ g Na}_2\text{CO}_3$ 混合并配成溶液,向溶液中加入 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 稀盐酸。下列图象能正确表示加入盐酸的体积和生成 CO_2 的物质的量的关系的是 ()



12. 下列实验操作或实验事故处理正确的是 ()
A. 实验室制溴苯时,将苯与液溴混合后加到有铁丝的反应容器中
B. 实验室制硝基苯时,将硝酸与苯混合后再滴加浓硫酸
C. 实验时手指不小心沾上苯酚,立即用 70°C 以上的水清洗
D. 实验室制乙酸丁酯时,用水浴加热
13. 下列实验过程中,始终无明显现象的是 ()
A. NO_2 通入 FeSO_4 溶液中 B. CO_2 通入 CaCl_2 溶液中
C. NH_3 通入 AlCl_3 溶液中 D. SO_2 通入已酸化的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中
14. 下列判断正确的是 ()
A. 测定硫酸铜晶体中结晶水含量时,灼烧至固体发黑,测定值小于理论值
B. 相同条件下, 2 mol 氢原子所具有的能量小于 1 mol 氢分子所具有的能量
C. $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的碳酸钠溶液的 pH 大于 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的醋酸钠溶液的 pH
D. $1\text{ L } 1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的碳酸钠溶液吸收 SO_2 的量大于 $1\text{ L } 1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硫化钠溶液吸收 SO_2 的量

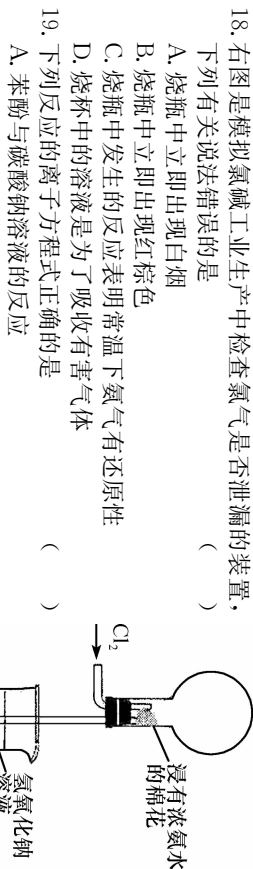
15. 除去下列括号内杂质的试剂或方法错误的是 ()
A. HNO_3 溶液(H_2SO_4) 适量 BaCl_2 溶液,过滤
B. CO_2 (SO_2) 酸性 KMnO_4 溶液、浓硫酸,洗气
C. KNO_3 晶体(NaCl) 蒸馏水,结晶
D. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (CH_3COOH) 加足量 CaO ,蒸馏
16. 下列溶液中微粒浓度关系一定正确的是 ()
A. 氨水与氯化铵的 $\text{pH}=7$ 的混合溶液中: $[\text{Cl}^-]>[\text{NH}_4^+]$
B. $\text{pH}=2$ 的一元酸和 $\text{pH}=12$ 的一元强碱等体积混合: $[\text{OH}^-]=[\text{H}^+]$
C. $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的硫酸铵溶液中: $[\text{NH}_4^+]>[\text{SO}_4^{2-}]>[\text{H}^+]$
D. $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的硫化钠溶液中: $[\text{OH}^-]=[\text{H}^+]+[\text{HS}^-]+[\text{H}_2\text{S}]$

17. 据报道,在 300°C 、 70 MPa 下由二氧化碳和氢气合成乙醇已成为现实。



- 下列叙述错误的是 ()
A. 使用 Cu-Zn-Fe 催化剂可大大提高生产效率
B. 反应需在 300°C 进行可推测该反应是吸热反应

- C. 充入大量 CO_2 气体可提高 H_2 的转化率
D. 从平衡混合气体中分离出 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 和 H_2O 可提高 CO_2 和 H_2 的利用率
- 三、选择题(本题共20分,每小题4分,每小题有一个或两个正确选项。只有一个正确选项的,多选不给分;有两个正确选项的,选对一个给2分,选错一个,该小题不给分。)



18. 右图是模拟氯碱工业生产中检查氯气是否泄漏的装置,下列有关说法错误的是 ()
A. 烧瓶中出现白烟
B. 烧瓶中出现红棕色
C. 烧瓶中发生的反应表明常温下氨气有还原性
D. 烧杯中的溶液是为了吸收有害气体
19. 下列反应的离子方程式正确的是 ()
A. 苯酚与碳酸钠溶液的反应
B. 等体积、等浓度的 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液和 NaOH 溶液混合
 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
C. 硫酸亚铁溶液中加入用硫酸酸化的过氧化氢溶液
 $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$
D. 淀粉碘化钾溶液在空气中变蓝 $4\text{I}^- + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{I}_2 + 4\text{OH}^-$
20. 几种短周期元素的原子半径及主要化合价如下表:

元素代号	X	Y	Z	W
原子半径/pm	160	143	70	66
主要化合价	+2	+3	+5、+3、-3	-2

- 下列叙述正确的是 ()
A. X、Y 元素的金属性 $X<Y$
B. 一定条件下, Z 单质与 W 的常见单质直接生成 ZW_2
C. Y 的最高价氧化物对应的水化物能溶于稀氨水
D. 一定条件下, W 单质可以将 Z 单质从其氢化物中置换出来
21. 甲、乙两烧杯中分别装有相同体积、相同 pH 的氨水和 NaOH 溶液,各加入 10 mL 、 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ AlCl_3 溶液,两烧杯中都有沉淀生成。下列判断正确的是 ()
A. 甲中沉淀一定比乙中的多 B. 甲中沉淀可能比乙中的多
C. 甲中沉淀一定比乙中的少 D. 甲中和乙中的沉淀可能一样多
22. 由 $5\text{ mol Fe}_2\text{O}_3$ 、 $4\text{ mol Fe}_3\text{O}_4$ 和 3 mol FeO 组成的混合物中,加入纯铁 1 mol 并在高温下和 Fe_2O_3 反应。若铁完全反应,则反应后混合物中 FeO 与 Fe_2O_3 的物质的量之比可能是 ()
A. 4:3 B. 3:2 C. 3:1 D. 2:1

第II卷(非选择题 共84分)

四、(本题共24分)

23. 胃舒平主要成分是三硅酸镁($\text{Mg}_2\text{Si}_3\text{O}_8\cdot n\text{H}_2\text{O}$)等化合物。
1) 三硅酸镁的氧化物形式为 _____,某元素与镁元素不同周期但在相邻一族,且性质和镁元素十分相似,该元素原子核外电子排布式为 _____。
2) 铝元素的原子核外共有 _____ 种不同运动状态的电子、 _____ 种不同能级的电子。
3) 某元素与铝元素同周期且原子半径比镁原子半径大,该元素离子半径比铝离子半径 _____ (填“大”或“小”),该元素与铝元素的最高价氧化物的水化物之间发生反应的离子方程式为: _____。
4) Al_2O_3 、 MgO 和 SiO_2 都可以制耐火材料,其原因是 _____。
a. Al_2O_3 、 MgO 和 SiO_2 都不溶于水
b. Al_2O_3 、 MgO 和 SiO_2 都是白色固体
c. Al_2O_3 、 MgO 和 SiO_2 都是氧化物
d. Al_2O_3 、 MgO 和 SiO_2 都有很高的熔点

化学

本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分。满分 120 分,考试时间 100 分钟。

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 Mg—24

Al—27 S—32 Cl—35.5 Ca—40 Mn—55

Fe—56 Co—59 Cu—64 Br—80 Ba—137

第Ⅰ卷(选择题 共 42 分)

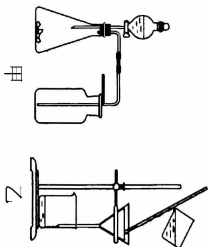
一、单项选择题:本大题共 7 小题,每小题 2 分,共 14 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

- 1. 化学与能源开发、环境保护、资源利用等密切相关。下列说法正确的是 ()
 - A. 为提高农作物的产量和质量,应大量使用化肥和农药
 - B. 绿色化学的核心是应用化学原理对环境污染进行治理
 - C. 实现化石燃料清洁利用,就无需开发新能源
 - D. 垃圾是放错地方的资源,应分类回收利用
- 2. 水是最宝贵的资源之一。下列表述正确的是 ()
 - A. H₂O 的电子式为 H⁺ [: O : H]⁻
 - B. 4℃时,纯水的 pH=7
 - C. D₂¹⁶O 中,质量数之和是质子数之和的两倍
 - D. 273 K、101 kPa,水分子间的平均距离 $d(g)$ > $d(液态)$ > $d(固态)$

- 3. 下列离子方程式表达正确的是 ()
 - A. 用惰性电极电解熔融氯化钠: $2Cl^- + 2H_2O \xrightarrow{通电} Cl_2 \uparrow + H_2 \uparrow + 2OH^-$
 - B. 用氢氧化钠溶液除去铝表面的氧化膜: $Al_2O_3 + 2OH^- = 2AlO_2^- + H_2O$
 - C. 用稀氢氧化钠溶液吸收二氧化氮: $2OH^- + 2NO_2 = NO_3^- + NO \uparrow + H_2O$
 - D. 用食醋除去水瓶中的水垢: $CO_3^{2-} + 2CH_3COOH = 2CH_3COO^- + CO_2 \uparrow + H_2O$

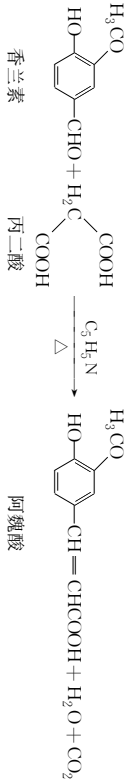
- 4. 下列有关物质的性质或应用的说法不正确的是 ()
 - A. 二氧化硅是生产光纤制品的基本原料
 - B. 水玻璃可用于生产黏合剂和防火剂
 - C. 盐析可提纯蛋白质并保持其生理活性
 - D. 石油分馏可获得乙烯、丙烯和丁二烯
- 5. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值,下列叙述正确的是 ()
 - A. 常温下,1 L 0.1 mol·L⁻¹ 的 NH₄NO₃ 溶液中氮原子数为 0.2N_A
 - B. 1 mol 羟基中电子数为 10N_A
 - C. 在反应 $KIO_3 + 6HI = KI + 3I_2 + 3H_2O$ 中,每生成 3 mol I₂ 转移的电子数为 6N_A
 - D. 常温常压下,22.4 L 乙烯中 C—H 键数为 4N_A

- 6. 常温下,下列各组离子在指定溶液中能大量共存的是 ()
 - A. pH=1 的溶液中: Fe²⁺、NO₃⁻、SO₄²⁻、Na⁺
 - B. 由水电离的 $c(H^+) = 1 \times 10^{-14}$ mol·L⁻¹ 的溶液中: Ca²⁺、K⁺、Cl⁻、HCO₃⁻
 - C. $c(H^+)/c(OH^-) = 10^{12}$ 的溶液中: NH₄⁺、Al³⁺、NO₃⁻、Cl⁻
 - D. $c(Fe^{3+}) = 0.1$ mol·L⁻¹ 的溶液中: K⁺、ClO⁻、SO₄²⁻、SCN⁻
- 7. 下列有关实验原理或操作正确的是 ()
 - A. 选择合适的试剂,用图甲所示装置可分别制取少量 CO₂、NO 和 O₂
 - B. 制备乙酸乙酯时,向乙醇中缓慢加入浓硫酸和冰醋酸
 - C. 洗涤沉淀时(见图乙),向漏斗中加适量水,搅拌并滤干
 - D. 用广泛 pH 试纸测得 0.10 mol·L⁻¹ NH₄Cl 溶液的 pH=5.2



二、不定项选择题:本大题包括 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。每小题有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项,多选时,该题得 0 分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的得 2 分,选两个且都正确的得满分,但只要选错一个,该小题就得 0 分。

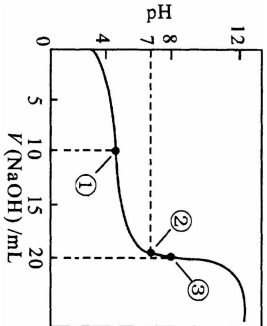
- 8. 下列说法不正确的是 ()
 - A. 铅蓄电池在放电过程中,负极质量减小,正极质量增加
 - B. 常温下,反应 $C(s) + CO_2(g) = 2CO(g)$ 不能自发进行,则该反应的 $\Delta H > 0$
 - C. 一定条件下,使用催化剂能加快反应速率并提高反应物的平衡转化率
 - D. 相同条件下,溶液中 Fe^{3+} 、Cu²⁺、Zn²⁺ 的氧化性依次减弱
- 9. 阿魏酸在食品、医药等方面有着广泛用途。一种合成阿魏酸的反应可表示为



- 下列说法正确的是 ()
 - A. 可用酸性 KMnO₄ 溶液检测上述反应是否有阿魏酸生成
 - B. 香兰素、阿魏酸均可与 Na₂CO₃、NaOH 溶液反应
 - C. 通常条件下,香兰素、阿魏酸都能发生取代、加成、消去反应
 - D. 与香兰素互为同分异构体,分子中有 4 种不同化学环境的氢,且能发生银镜反应的酚类化合物共有 2 种
- 10. 下列实验操作与预期实验目的或所得实验结论一致的是 ()

选项	实验操作	实验目的或结论
A	某钾盐溶于盐酸,产生能使澄清石灰水变浑浊的无色无味气体	说明该钾盐是 K ₂ CO ₃
B	向含有少量 FeCl ₃ 的 MgCl ₂ 溶液中加入足量 Mg(OH) ₂ 粉末,搅拌一段时间后过滤	除去 MgCl ₂ 溶液中少量 FeCl ₃
C	常温下,向饱和 Na ₂ CO ₃ 溶液中加入少量 BaSO ₄ 粉末,过滤,向洗净的沉淀中加稀盐酸,有气泡产生	说明常温下 $K_{sp}(BaCO_3) < K_{sp}(BaSO_4)$
D	C ₂ H ₅ OH 与浓硫酸 170℃ 共热,制得的气体通入酸性 KMnO ₄ 溶液	检验制得气体是否为乙烯

- 11. 右图是一种航天器能量储存系统原理示意图。下列说法正确的是 ()
 - A. 该系统中共存在 3 种形式的能量转化
 - B. 装置 Y 中负极的电极反应式为: $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$
 - C. 装置 X 能实现燃料电池的燃料和氧化剂再生
 - D. 装置 X、Y 形成的子系统能实现物质的零排放,并能实现化学能与电能间的完全转化
- 12. 常温下,用 0.100 0 mol·L⁻¹ NaOH 溶液滴定 20.00 mL 0.100 0 mol·L⁻¹ CH₃COOH 溶液所得滴定曲线如下图。下列说法正确的是 ()



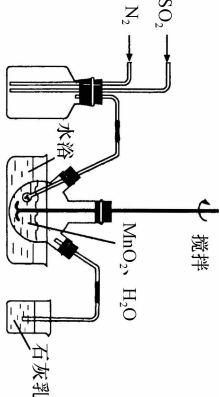
- A. 点①所示溶液中: $c(CH_3COO^-) + c(OH^-) = c(CH_3COOH) + c(H^+)$
- B. 点②所示溶液中: $c(Na^+) = c(CH_3COOH) + c(CH_3COO^-)$
- C. 点③所示溶液中: $c(Na^+) > c(OH^-) > c(CH_3COO^-) > c(H^+)$
- D. 滴定过程中可能出现: $c(CH_3COOH) > c(CH_3COO^-) > c(H^+) > c(Na^+) > c(OH^-)$
- 13. 已知 A、B、C、D、E 是短周期中原子序数依次增大的 5 种主族元素,其中元素 A、E 的单质在常温下呈气态,元素 B 的原子最外层电子数是其电子层数的 2 倍,元素 C 在同周期的主族元素中原子半径最大,元素 D 的合金是日常生活中常用的金属材料。下列说法正确的是 ()
 - A. 元素 A、B 组成的化合物常温下一定呈气态
 - B. 一定条件下,元素 C、D 的最高价氧化物对应的水化物之间能发生反应
 - C. 工业上常用电解法制备元素 C、D、E 的单质
 - D. 化合物 AE 与 CE 含有相同类型的化学键
- 14. 在温度、容积相同的 3 个密闭容器中,按不同方式投入反应物,保持恒温、恒容,测得反应达到平衡时的有关数据如下[已知 $N_2(g) + 3H_2(g) = 2NH_3(g)$ $\Delta H = -92.4$ kJ·mol⁻¹]:

容器	甲	乙	丙
反应物投入量	1 mol N ₂ , 3 mol H ₂	2 mol NH ₃	4 mol NH ₃
NH ₃ 的浓度 (mol·L ⁻¹)	c_1	c_2	c_3
反应的能量变化	放出 a kJ	吸收 b kJ	吸收 c kJ
体系压强 (Pa)	p_1	p_2	p_3
反应物转化率	α_1	α_2	α_3

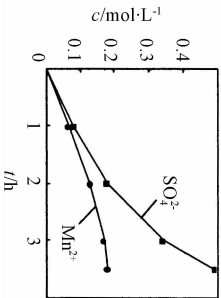
- 下列说法正确的是 ()
 - A. $2c_1 > c_3$
 - B. $a + b = 92.4$
 - C. $2p_2 < p_3$
 - D. $\alpha_1 + \alpha_3 < 1$

第Ⅱ卷(非选择题 共 78 分)

15. (12 分)高纯 MnCO₃ 是制备高性能磁性材料的主要原料。实验室以 MnO₂ 为原料制备少量高纯 MnCO₃ 的操作步骤如下:

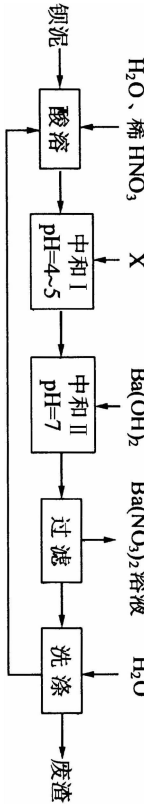


- (1) 制备 MnSO₄ 溶液: 在烧瓶中加入一定量 MnO₂ 和水, 搅拌, 通入 SO₂ 和 N₂ 混合气体, 反应 3 h。停止通入 SO₂, 继续反应片刻, 过滤(已知 $MnO_2 + H_2SO_3 = MnSO_4 + H_2O$)。
 - ①石灰乳参与反应的化学方程式为_____。
 - ②反应过程中,为使 SO₂ 尽可能转化完全,在通入 SO₂ 和 N₂ 比例一定、不改变固液投料的条件下,可采取的合理措施有_____。
 - ③若实验中将 N₂ 换成空气,测得反应液中 Mn^{2+} 、 SO_4^{2-} 的浓度随反应时间 t 变化如右图。导致溶液中 Mn^{2+} 、 SO_4^{2-} 的浓度变化产生明显差异的原因是_____。
- (2) 制备高纯 MnCO₃ 固体: 已知 MnCO₃ 难溶于水、乙醇,潮湿时易被空气氧化,100℃ 开始分解, $Mn(OH)_2$ 开始沉淀的 pH=7.7。请补充由(1)制得的 MnSO₄ 溶液制备高纯 MnCO₃ 的操作步骤[实验中可选用的试剂: Ca(OH)₂、NaHCO₃、Na₂CO₃、C₂H₅OH]。
 - ①_____; ②_____; ③_____; ④_____; ⑤低于 100℃ 干燥。



2B

16. (10 分) 钡盐行业生产中排出大量的钡泥〔主要含有 BaCO₃、BaSiO₃、BaSO₃、Ba(FeO₂)₂ 等〕。其主要生产 BaCl₂、BaCO₃、BaSO₄ 的化工厂利用钡泥制取 Ba(NO₃)₂，其部分工艺流程如下：



(1) 酸溶后溶液的 pH=1，Ba(FeO₂)₂ 与 HNO₃ 反应的化学方程式为_____。

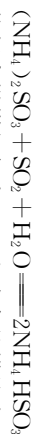
(2) 酸溶时通常控制反应温度不超过 70℃，且不使用浓硝酸，原因是_____。

(3) 该厂结合本厂实际，选用的 X 为_____（填化学式）；中和 I 使溶液中（填离子符号）的浓度减小（中和 I 引起的溶液体积变化可忽略）。

17. (8 分) 下表列出了 3 种燃煤烟气脱硫方法的原理。

方法 I	用氨水将 SO ₂ 转化为 NH ₄ HSO ₃ ，再氧化成 (NH ₄) ₂ SO ₄
方法 II	用生物质热解气（主要成分 CO、CH ₄ 、H ₂ ）将 SO ₂ 在高温下还原成单质硫
方法 III	用 Na ₂ SO ₃ 溶液吸收 SO ₂ ，再经电解转化为 H ₂ SO ₄

(1) 方法 I 中氨水吸收燃煤烟气中 SO₂ 的化学反应为：



能提高燃煤烟气中 SO₂ 去除率的措施有_____（填字母）。

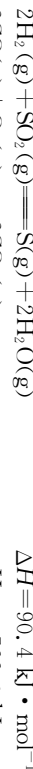
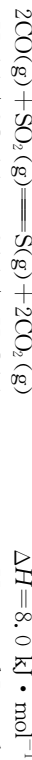
A. 增大氨水浓度

B. 升高反应温度

C. 使燃煤烟气与氨水充分接触

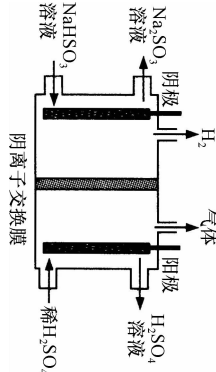
采用方法 I 脱硫，并不需要预先除去燃煤烟气中大量的 CO₂，原因是_____（用离子方程式表示）。

(2) 方法 II 中主要发生了下列反应：



S(g) 与 O₂(g) 反应生成 SO₂(g) 的热化学方程式可表示为_____。

(3) 方法 III 中用惰性电极电解 NaHSO₃ 溶液的装置如下图所示。阳极区放出气体的成分为_____（填化学式）。



18. (12 分) 正极材料为 LiCoO₂ 的锂离子电池已被广泛用作便携式电源。但钴的资源匮乏限制了其进一步发展。

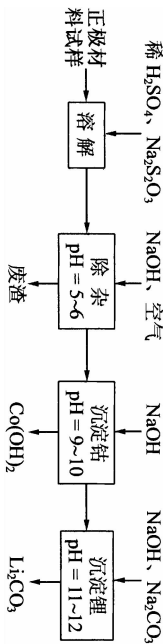
(1) 橄榄石型 LiFePO₄ 是一种潜在的锂离子电池正极材料，它可以通过 (NH₄)₂Fe(SO₄)₂、H₃PO₄ 与 LiOH 溶液发生共沉淀反应，所得沉淀经 80℃ 真空干燥、高温成型而制得。

① 共沉淀反应投料时，不将 (NH₄)₂Fe(SO₄)₂ 和 LiOH 溶液直接混合的原因是_____。

② 共沉淀反应的化学方程式为_____。

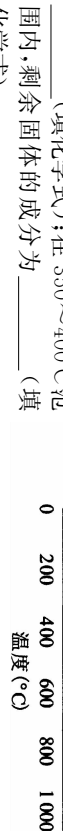
③ 高温成型前，常向 LiFePO₄ 中加入少量活性炭黑，其作用除了可以改善成型后 LiFePO₄ 的导电性能外，还能_____。

(2) 废旧锂离子电池的正极材料试样（主要含有 LiCoO₂ 及少量 Al、Fe 等）可通过下列实验方法回收钴、锂。

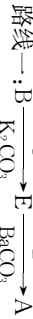
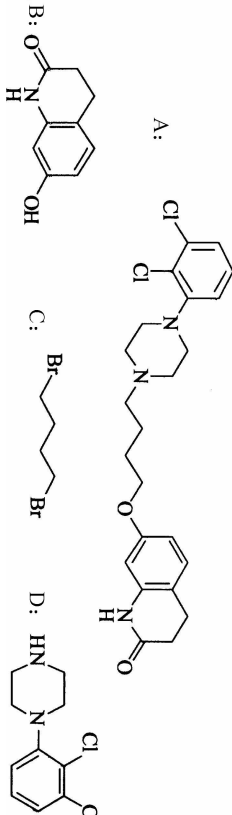


① 在上述溶解过程中，S₂O₃²⁻ 被氧化成 SO₄²⁻，LiCoO₂ 在溶解过程中反应的化学方程式为_____。

② Co(OH)₂ 在空气中加热时，固体残留率随温度的变化如右图所示。已知钴的氢氧化物加热至 290℃ 时已完全脱水，则 1 000℃ 时，剩余固体的成分为_____（填化学式）；在 350~400℃ 范围内，剩余固体的成分为_____（填化学式）。



19. (14 分) 阿立哌唑(A)是一种新的抗精神分裂症药物，可由化合物 B、C、D 在有机溶剂中通过以下两条路线合成得到。



(1) E 的结构简式为_____。

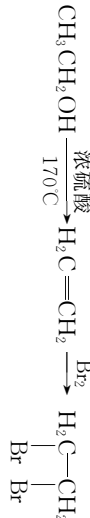
(2) 由 C、D 生成化合物 F 的反应类型是_____。

(3) 合成 F 时还可能生成一种相对分子质量为 285 的副产物 G，G 的结构简式为_____。

(4) H 属于 α -氨基酸，与 B 的水解产物互为同分异构体。H 能与 FeCl₃ 溶液发生显色反应，且苯环上的一氯代物只有 2 种。写出两种满足上述条件的 H 的结构简式:_____。

(5) 已知: R-CHO $\xrightarrow[2)\text{H}_3\text{O}^+]{1)\text{HCN}}$ R-CH(OH)-COOH，写出由 C 制备化合物

的合成路线流程图(无机试剂任选)。合成路线流程图示例如下:



20. (10 分) 以水氯镁石(主要成分为 MgCl₂ · 6H₂O)为原料生产碱式碳酸镁的主要流程如下:



(1) 预氨化过程中有 Mg(OH)₂ 沉淀生成，已知常温下 Mg(OH)₂ 的 K_{sp} = 1.8 × 10⁻¹¹，若溶液中 c(OH⁻) = 3.0 × 10⁻⁶ mol · L⁻¹，则溶液中 c(Mg²⁺) =_____。

(2) 上述流程中的滤液浓缩结晶，所得主要固体物质的化学式为_____。

(3) 高温煅烧碱式碳酸镁得到 MgO。取碱式碳酸镁 4.66 g，高温煅烧至恒重，得到固体 2.00 g 和标准状况下 CO₂ 0.896 L，通过计算确定碱式碳酸镁的化学式。

(4) 若热水解不完全，所得碱式碳酸镁中将混有 MgCO₃，则产品中镁的质量分数_____（填“升高”“降低”或“不变”）。

21. (12 分) 本题包括 A、B 两小题，分别对应于“物质结构与性质”和“实验化学”两个选修模块的内容。请选定其中一题，并在相应的答题区域内作答。若两题都做，则按 A 题评分。

A. 乙炔是有机合成工业的一种原料。工业上曾用 CaC₂ 与水反应生成乙炔。

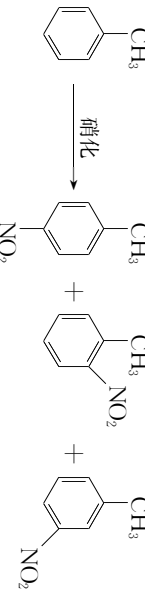
(1) CaC₂ 中 C₂²⁻ 与 O₂²⁺ 互为等电子体，O₂²⁺ 的电子式可表示为_____；1 mol O₂²⁺ 中含有的 π 键数目为_____。

(2) 将乙炔通入 [Cu(NH₃)₂]Cl 溶液生成 Cu₂C₂ 红棕色沉淀。Cu⁺ 基态核外电子排布式为_____。

(3) 乙炔与氢氰酸反应可得丙烯腈(H₂C=CH-C≡N)。丙烯腈分子中碳原子轨道杂化类型是_____；分子中处于同一直线上的原子数目最多为_____。

(4) CaC₂ 晶体的晶胞结构与 NaCl 晶体的相似(如右图所示)，但 CaC₂ 晶体中哑铃形 C₂²⁻ 的存在，使晶胞沿一个方向拉长。CaC₂ 晶体中 1 个 Ca²⁺ 周围距离最近的 C₂²⁻ 数目为_____。

B. 对硝基甲苯是医药、染料等工业的一种重要有机中间体，它常以浓硝酸为硝化剂，浓硫酸为催化剂，通过甲苯的硝化反应制备。



一种新的制备对硝基甲苯的实验方法是，以发烟硝酸为硝化剂，固体 NaHSO₄ 为催化剂(可循环使用)，在 CCl₄ 溶剂中，加入乙酸酐(有脱水作用)，45℃ 反应 1 h。反应结束后，过滤，滤液分别用 5% NaHCO₃ 溶液、水洗至中性，再经分离提纯得到对硝基甲苯。

(1) 上述实验中过滤的目的是_____。

(2) 滤液在分液漏斗中洗涤静置后，有机层处于_____层(填“上”或“下”)；放液时，若发现液体流不下来，其可能原因除分液漏斗活塞堵塞外，还有_____。

(3) 下表给出了催化剂种类及用量对甲苯硝化反应影响的实验结果。

催化剂	$\frac{n(\text{催化剂})}{n(\text{甲苯})}$	硝化产物中各种异构体质量分数(%)			总产率(%)
		对硝基甲苯	邻硝基甲苯	间硝基甲苯	
浓 H ₂ SO ₄	1.0	35.6	60.2	4.2	98.0
	1.2	36.5	59.5	4.0	99.8
	0.15	44.6	55.1	0.3	98.9
NaHSO ₄	0.25	46.3	52.8	0.9	99.9
	0.32	47.9	51.8	0.3	99.9
	0.36	45.2	54.2	0.6	99.9

① NaHSO₄ 催化制备对硝基甲苯时，催化剂与甲苯的最佳物质的量之比为_____。

② 由甲苯硝化得到的各种产物的含量可知，甲苯硝化反应的特点是_____。

③ 与浓硫酸催化甲苯硝化相比，NaHSO₄ 催化甲苯硝化的优点有_____、_____。

化 学

本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分。满分 100 分,考试时间 120 分钟。

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 Mg—24
S—32 Cl—35.5 K—39 Fe—56 Ni—59 Cu—64
La—139

第Ⅰ卷(选择题 共 36 分)

一、选择题: 本题共 6 小题, 每小题 2 分, 共 12 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

- 下列物质中, 可形成酸雨的是 ()
A. 二氧化硫 B. 氟氯代烃 C. 二氧化碳 D. 甲烷
- 常温下, 将 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氢氧化钠溶液与 $0.06\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸溶液等体积混合, 该混合溶液的 pH 等于 ()
A. 1.7 B. 2.0 C. 12.0 D. 12.4
- 对于化学反应 $3\text{W}(\text{g}) + 2\text{X}(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{Y}(\text{g}) + 3\text{Z}(\text{g})$ 。下列反应速率关系中, 正确的是 ()
A. $v(\text{W}) = 3v(\text{Z})$ B. $2v(\text{X}) = 3v(\text{Z})$ C. $2v(\text{W}) = 2v(\text{X})$ D. $3v(\text{W}) = 2v(\text{X})$
- 把 V L 含有 MgSO_4 和 K_2SO_4 的混合溶液分成两份, 一份加入含 $a\text{ mol}$ NaOH 的溶液, 恰好使镁离子完全沉淀为氢氧化镁; 另一份加入含 $b\text{ mol}$ BaCl_2 的溶液, 恰好使硫酸根离子完全沉淀为硫酸钡。则原混合溶液中钾离子的浓度为 ()
A. $\frac{b-a}{V}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $\frac{2b-a}{V}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ C. $\frac{2(b-a)}{V}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $\frac{2(2b-a)}{V}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- 已知: $K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) = 1.8 \times 10^{-10}$, $K_{\text{sp}}(\text{AgI}) = 1.5 \times 10^{-16}$, $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 2.0 \times 10^{-12}$, 则下列难溶盐的饱和溶液中, Ag^+ 浓度大小顺序正确的是 ()
A. $\text{AgCl} > \text{AgI} > \text{Ag}_2\text{CrO}_4$ B. $\text{AgCl} > \text{Ag}_2\text{CrO}_4 > \text{AgI}$
C. $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 > \text{AgCl} > \text{AgI}$ D. $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 > \text{AgI} > \text{AgCl}$
- 光谱研究表明, 易溶于水的 SO_2 所形成的溶液存在着下列平衡:
 $\text{SO}_2 + x\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_3^- + (x-1)\text{H}_2\text{O}$
 $\rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$
据此, 下列判断中正确的是 ()
A. 该溶液中存在 SO_2 分子
B. 该溶液中 H^+ 浓度是 SO_3^{2-} 浓度的 2 倍
C. 向该溶液中加入足量的酸都能放出 SO_2 气体
D. 向该溶液中加入过量 NaOH 可得到 Na_2SO_3 、 NaHSO_3 和 NaOH 的混合溶液

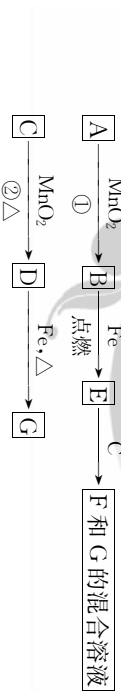
二、选择题: 本题共 6 小题, 每小题 4 分, 共 24 分。每小题有一个或两个选项符合题意。若正确答案只包括一个选项, 多选得 0 分; 若正确答案包括两个选项, 只选一个且正确得 2 分, 选两个且都正确得 4 分, 但只要选错一个就得 0 分。

- 下列物质中既有氧化性又有还原性的是 ()
A. HClO B. Al_2O_3 C. N_2O_3 D. SiO_2
- 下列化合物中既易发生取代反应, 也可发生加成反应, 还能使 KMnO_4 酸性溶液褪色的 ()
A. 乙烷 B. 乙醇 C. 丙烯 D. 苯
- 利用电解法可将含有 Fe 、 Zn 、 Ag 、 Pt 等杂质的粗铜提纯, 下列叙述正确的是 ()
A. 电解时以精铜作阳极
B. 电解时阴极发生还原反应
C. 粗铜连接电源负极, 其电极反应是 $\text{Cu} \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$
D. 电解后, 电解槽底部会形成含少量 Ag 、 Pt 等金属的阳极泥
- 能正确表示下列反应的离子方程式是 ()
A. 金属铝溶于稀硫酸中: $\text{Al} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} + \text{H}_2 \uparrow$
B. 碳酸锌溶于稀硝酸中: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
C. 醋酸钠水溶液中通入足量 CO_2 : $2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CO}_3^{2-}$
D. 少量 Cl_2 通入 KI 溶液中: $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$
- 短周期元素 X、Y、Z 所在的周期数依次增大, 它们的原子序数之和为 20, 且 Y^{2-} 与 Z^+ 核外电子层的结构相同。下列化合物中同时存在极性和非极性共价键的是 ()
A. Z_2Y B. X_2Y_2 C. Z_2Y_2 D. ZYX
- 下列化合物分子中的所有原子都处于同一平面的是 ()
A. 溴苯 B. 对二甲苯 C. 氯乙烯 D. 丙烯

第Ⅱ卷(非选择题 共 64 分)

本卷包括必考题和选考题两部分。第 13 题~第 17 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 18 题~第 20 题为选考题, 考生根据要求作答。

13. (8 分) A~G 各物质间的关系如下图所示, 其中 B、D 为气态单质。



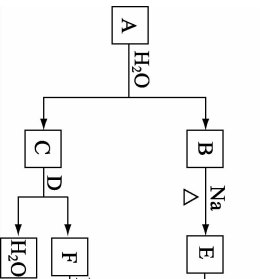
请回答下列问题:

- 物质 C 和 E 的名称分别为_____、_____;
- 可选用不同的 A 进行反应①, 若能在常温下进行, 其化学方程式为_____;
若只能在加热情况下进行, 则反应物 A 应为_____;
- 反应②的化学方程式为_____;
- 新配制的 F 溶液应加入_____以防止其转化为 G。检验 G 溶液中阳离子的常用试剂是_____, 实验现象为_____。
- (8 分) 高炉炼铁过程中发生的主要反应为 $\frac{1}{3}\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{2}{3}\text{Fe}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。已知该反应在不同温度下的平衡常数如下:

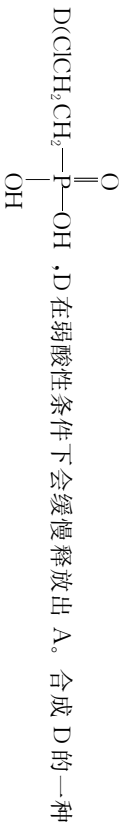
温度/℃	1 000	1 150	1 300
平衡常数	4.0	3.7	3.5

请回答下列问题:

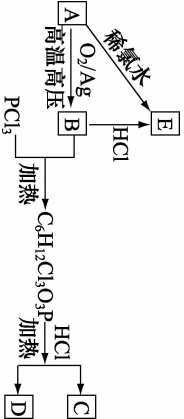
- 该反应的平衡常数表达式 $K = \frac{\text{CO}_2}{\text{CO}}$, ΔH _____ 0 (填“>”“<”或“=”)。
- 在一个容积为 10 L 的密闭容器中, 1 000 ℃时加入 Fe 、 Fe_2O_3 、 CO 、 CO_2 各 1.0 mol, 反应经过 10 min 后达到平衡。求该时间范围内反应的平均反应速率 $v(\text{CO}_2) = \frac{\Delta c}{\Delta t}$, CO 的平衡转化率=_____;
- 欲提高(2)中 CO 的平衡转化率, 可采取的措施是_____。
A. 减少 Fe 的量 B. 增加 Fe_2O_3 的量
C. 移出部分 CO_2 D. 提高反应温度
E. 减小容器的容积 F. 加入合适的催化剂
- (9 分) A 是自然界存在最广泛的 II A 族元素, 常以化合物 F 存在。从单质 A 起始发生的一系列化学反应可由下图表示: ()



- 请回答下列问题:
- A 与水反应的化学方程式为_____, E 与水反应的化学方程式为_____;
 - F 的化学式为_____, G 和 D 的电子式分别为_____和_____;
 - D 与 H 反应可能生成的盐有_____ (填化学式);
 - 实际生产中, 可由 F 为原料制备单质 A, 简述一种制备方法_____。
 - (8 分) 有机物 A 可作为植物生长调节剂, 为便于使用, 通常将其制成化合物



方法及各物质间转化关系如下图所示:

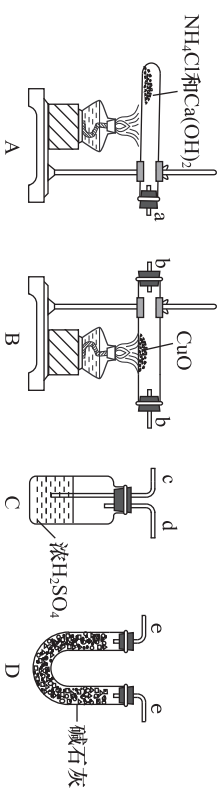


- 请回答下列问题:
- A 的名称是_____, A 与氯气反应可生成 C, C 的名称是_____;
 - 经测定 E 中含有氯元素, 且 E 可以与乙酸发生酯化反应, 则 E 的结构简式为_____, 由 A 直接生成 E 的反应类型是_____;
 - 在弱酸性条件下, D 与水反应生成 A 的化学方程式为_____;
 - 写出 E 的两个同分异构体的结构简式_____。

3B

17. (11 分) 根据氨气还原氧化铜的反应, 可设计测定铜元素相对

原子质量 $A_r(\text{Cu})$ (近似值) 的实验. 先称量反应物氧化铜的质量 $m(\text{CuO})$, 反应完全后测定生成物水的质量 $m(\text{H}_2\text{O})$, 由此计算 $A_r(\text{Cu})$ 。为此, 提供的实验仪器及试剂如下 [根据需要可重复选用, 加入的 NH_4Cl 与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的量足以产生使 CuO 完全还原的氨气]:



请回答下列问题:

(1) 氨气还原氧化铜的化学方程式为 _____;

(2) 从所提供的仪器及试剂中选择并组装本实验的一套合理、简单的装置, 按气流方向的连接顺序为 (用图中标注的导管口符号表示) $a \rightarrow$ _____;

(3) 在本实验中, 若测得 $m(\text{CuO}) = a \text{ g}$, $m(\text{H}_2\text{O}) = b \text{ g}$, 则 $A_r(\text{Cu}) =$ _____;

(4) 在本实验中, 使测定结果 $A_r(\text{Cu})$ 偏大的是 _____ (填序号);

① CuO 未完全起反应

② CuO 不干燥

③ CuO 中混有不反应的杂质

④ 碱石灰不干燥

⑤ NH_4Cl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 混合物不干燥

(5) 在本实验中, 还可通过测定 _____ 和 _____, 或 _____ 和 _____ 达到实验目的。

选考题 (请考生在第 18、19、20 三题中任选一题做答, 如果多做, 则按所做的第一

题计分。)

18. (20 分)

18- I (6 分) 已知: $\text{III} + \text{IV} \xrightarrow{\Delta} \text{V}$, 如果要合成 VI , 所用的起始原料可以是 _____ ()

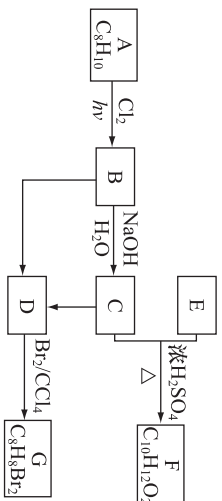
A. 2-甲基-1,3-丁二烯和 2-丁炔

B. 1,3-戊二烯和 2-丁炔

C. 2,3-二甲基-1,3-戊二烯和乙炔

D. 2,3-二甲基-1,3-丁二烯和丙炔

18- II (14 分) A~G 都是有机化合物, 它们的转化关系如下:



请回答下列问题:

(1) 已知: 6.0 g 化合物 E 完全燃烧生成 8.8 g CO_2 和 3.6 g H_2O ; E 的蒸气与氢气的相对密度为 30, 则 E 的分子式为 _____;

(2) A 为一取代芳烃, B 中含有一个甲基。由 B 生成 C 的化学方程式为 _____;

(3) 由 B 生成 D、由 C 生成 D 的反应条件分别是 _____、_____;

(4) 由 A 生成 B、由 D 生成 G 的反应类型分别是 _____、_____;

(5) F 存在于梔子香油中。其结构简式为 _____;

(6) 在 G 的同分异构体中, 苯环上一硝化的产物只有一种的共有 _____ 个, 其中核磁共振氢谱有两组峰, 且峰面积比为 1:1 的是 _____ (填结构简式)。

19. (20 分)

19- I (6 分) 下列描述中正确的是 _____ ()

A. CS_2 为 V 形的极性分子

B. ClO_3^- 的空间构型为平面三角形

C. SF_6 中有 6 对完全相同的成键电子对

D. SiF_4 和 SO_3^{2-} 的中心原子均为 sp^3 杂化

19- II (14 分) 金属镍及其化合物在合金材料以及催化剂等方面应用广泛。

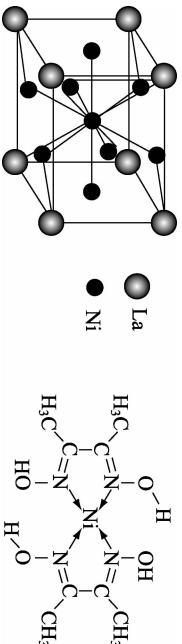
请回答下列问题:

(1) Ni 原子的核外电子排布式为 _____;

(2) NiO 、 FeO 的晶体结构类型均与氯化钠的相同, Ni^{2+} 和 Fe^{2+} 的离子半径分别为 69 pm 和 78 pm, 则熔点 NiO _____ FeO (填“<”或“>”);

(3) NiO 晶胞中 Ni 和 O 的配位数分别为 _____、_____;

(4) 金属镍与镧(La)形成的合金是一种良好的储氢材料, 其晶胞结构示意图如左下图所示。该合金的化学式为 _____;



(5) 丁二酮肟常用于检验 Ni^{2+} : 在稀氨水介质中, 丁二酮肟与 Ni^{2+} 反应可生成鲜红色沉淀, 其结构如右上图所示。

① 该结构中, 碳-碳之间的共价键类型是 σ 键, 碳-氮之间的共价键类型是 _____, 氮-镍之间形成的化学键是 _____;

② 该结构中, 氧-氢之间除共价键外还可存在 _____;

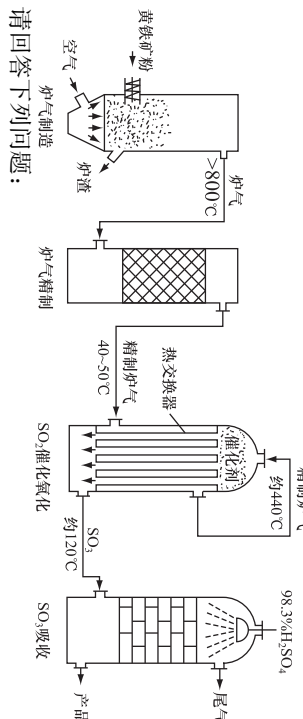
③ 该结构中, 碳原子的杂化轨道类型有 _____。

20. (20 分)

20- I (6 分) 固硫剂是把煤燃烧时生成的二氧化硫以盐的形式固定在炉渣中的物质, 可减少二氧化硫对大气的污染。下列物质中可用作固硫剂的有 _____ ()

A. CaO B. Na_2CO_3 C. NH_4NO_3 D. P_2O_5

20- II (14 分) 以黄铁矿为原料, 采用接触法生产硫酸的流程可简示如下:

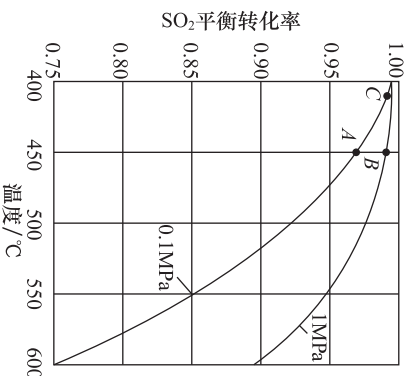


请回答下列问题:

(1) 在炉气制造中, 生成 SO_2 的化学方程式为 _____;

(2) 炉气精制的作用是将含 SO_2 的炉气 _____、_____ 及干燥, 如果炉气不经过精制, 对 SO_2 催化氧化的影响是 _____;

(3) 精制炉气 (含 SO_2 体积分数为 7%、 O_2 为 11%、 N_2 为 82%) 中 SO_2 平衡转化率与温度及压强关系如下图所示。在实际生产中, SO_2 催化氧化反应的条件选择常压、450°C 左右 (对应图中 A 点), 而没有选择 SO_2 转化率更高的 B 或 C 点对应的反应条件, 其原因分别是 _____、_____;



(4) 在 SO_2 催化氧化设备中设置换热器的目的是 _____、_____、_____ 充分利用能源。

理综化学部分

满分 108 分

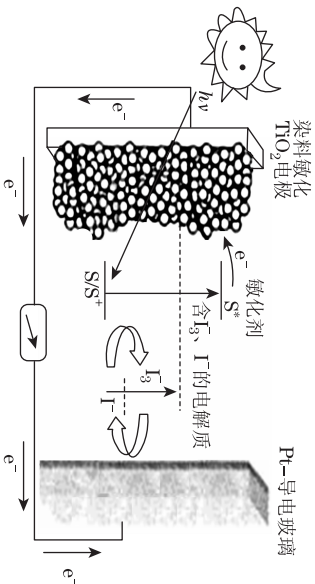
第 I 卷(选择题 共 48 分)

以下数据可提供解题时参考：

相对原子质量(原子量)：H—1 C—12 O—16 P—31 Cl—35.5

一、选择题(本题共 8 小题,在每小题给出的 4 个选项中只有一项是符合题目要求的)

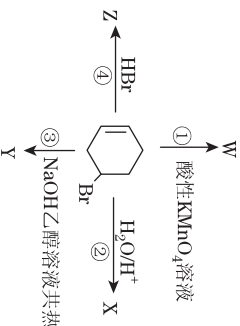
6. 下列判断错误的是 ()
A. 熔点: $\text{Si}_6\text{N}_4 > \text{NaCl} > \text{SiI}_4$ B. 酸性: $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$
C. 沸点: $\text{NH}_3 > \text{PH}_3 > \text{AsH}_3$ D. 碱性: $\text{NaOH} > \text{Mg}(\text{OH})_2 > \text{Al}(\text{OH})_3$
7. 下列叙述正确的是 ()
A. Li 在氧气中燃烧主要生成 Li_2O_2
B. 将 CO_2 通入次氯酸钙溶液可生成次氯酸
C. 将 SO_2 通入 BaCl_2 溶液可生成 BaSO_3 沉淀
D. 将 NH_3 通入热的 CuSO_4 溶液中能使 Cu^{2+} 还原成 Cu
8. 能正确表示下列反应的离子方程式是 ()
A. 将铁粉加入稀硫酸中: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$
B. 将磁性氧化铁溶于盐酸: $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
C. 将氯化亚铁溶液和稀硝酸混合: $\text{Fe}^{2+} + 4\text{H}^+ + \text{NO}_3^- = \text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{NO} \uparrow$
D. 将铜屑加入 Fe^{3+} 溶液中: $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
9. 下列叙述正确的是 ()
A. 某醋酸溶液的 $\text{pH} = a$, 将此溶液稀释 1 倍后, 溶液的 $\text{pH} = b$, 则 $a > b$
B. 在滴有酚酞溶液的氨水中, 加入 NH_4Cl 至溶液恰好无色, 则此时溶液的 $\text{pH} < 7$
C. $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ 盐酸的 $\text{pH} = 3$, $0.1.0 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$ 盐酸的 $\text{pH} = 8.0$
D. 若 1 mL $\text{pH} = 1$ 的盐酸与 100 mL NaOH 溶液混合后, 溶液的 $\text{pH} = 7$, 则 NaOH 溶液的 $\text{pH} = 11$
10. 下图是一种染料敏化太阳能电池的示意图。电池的一个电极由有机光敏染料(S)涂覆在 TiO_2 纳米晶体表面制成, 另一电极由导电玻璃镀铂构成, 电池中发生的反应为:



下列关于该电池叙述错误的是

- ()
A. 电池工作时, I^- 离子在镀铂导电玻璃电极上放电
B. 电池工作时, 是将太阳能转化为电能
C. 电池的电解质溶液中 I^- 和 I_3^- 的浓度不会减少
D. 电池中镀铂导电玻璃为正极

11. 下图表示 4-溴环己烯所发生的 4 个不同反应。其中, 产物只含有一种官能团的反应是 ()

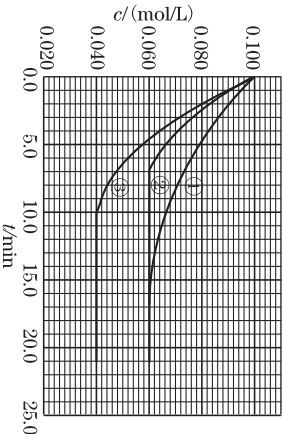


- A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ①④
12. 一定条件下磷与干燥氯气反应, 若 0.25 g 磷消耗掉 314 mL 氯气(标准状况), 则产物中 PCl_3 与 PCl_5 的物质的量之比接近于 ()
A. 3 : 1 B. 2 : 3 C. 5 : 3 D. 1 : 2
13. 下面关于 SiO_2 晶体网状结构的叙述正确的是 ()
A. 最小的环上, 有 3 个 Si 原子和 3 个 O 原子
B. 最小的环上, Si 和 O 原子数之比为 1 : 2
C. 最小的环上, 有 6 个 Si 原子和 6 个 O 原子
D. 存在四面体结构单元, O 处于中心, Si 处于 4 个顶角

第 II 卷(非选择题 共 60 分)

二、非选择题(本大题共 4 小题, 共 60 分)

27. (15 分) 在溶液中, 反应 $\text{A} + 2\text{B} \rightleftharpoons \text{C}$ 分别在三种不同实验条件下进行, 它们的起始浓度均为 $c(\text{A}) = 0.100 \text{ mol/L}$, $c(\text{B}) = 0.200 \text{ mol/L}$ 及 $c(\text{C}) = 0 \text{ mol/L}$ 。反应物 A 的浓度随时间的变化如下图所示。



请回答下列问题:

- (1) 与①比较, ②和③分别仅改变一种反应条件。所改变的条件和判断的理由是:
② _____;
③ _____;
- (2) 实验②平衡时 B 的转化率为 _____; 实验③平衡时 C 的浓度为 _____;
- (3) 该反应的 ΔH _____ 0, 其判断理由是 _____;
- (4) 该反应进行到 4.0 min 时的平均反应速率:
实验②: $v_b =$ _____;
实验③: $v_c =$ _____。
28. (15 分) 有 A、B、C、D、E 和 F 六瓶无色溶液, 它们都是中学化学中常用的无机试剂。纯 E 为无色油状液体; B、C、D 和 F 是盐溶液, 且它们的阴离子均不同。现进行如下实验:
① A 有刺激性气味, 用蘸有浓盐酸的玻璃棒接近 A 时产生白色烟雾;
② 将 A 分别加入其他五种溶液中, 只有 D、F 中有沉淀生成; 继续加入过量 A 时, D 中沉淀无变化, F 中沉淀完全溶解;

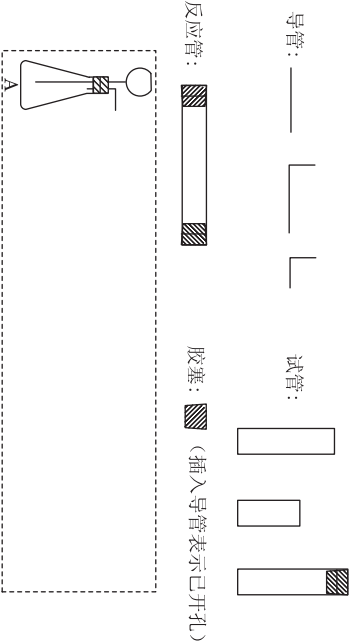
③ 将 B 分别加入 C、D、E、F 中, C、D、F 中产生沉淀, E 中有无色、无味气体逸出;
④ 将 C 分别加入 D、E、F 中, 均有沉淀生成, 再加入稀 HNO_3 , 沉淀均不溶。
根据上述实验信息, 请回答下列问题:

(1) 能确定的溶液是(写出溶液标号与相应溶质的化学式): _____。

(2) 不能确定的溶液, 写出其标号, 溶质可能的化学式及进一步鉴别的方法: _____。

29. (15 分) 请设计 CO_2 在高温下与木炭反应生成 CO 的实验。

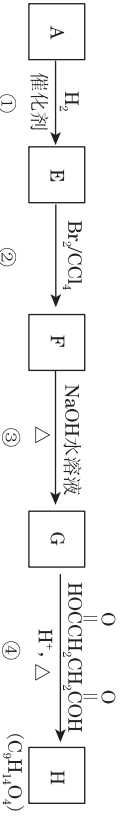
(1) 在下面方框中, A 表示由长颈漏斗和锥形瓶组成的气体发生器, 请在 A 后完成该反应的实验装置示意图(夹持装置、连接胶管及尾气处理部分不必画出, 需要加热的仪器下方用 Δ 标出), 按气流方向在每件仪器下方标出字母 B、C……; 其他可选用的仪器(数量不限) 简易表示如下:



(2) 根据方框中的装置图, 填写下表:

仪器标号	仪器中所加物质	作用
A	石灰石、稀盐酸	石灰石与盐酸作用产生 CO_2

- (3) 有人对气体发生器作如下改进: 在锥形瓶中放入一小试管, 将长颈漏斗下端插入小试管中。改进后的优点是 _____;
- (4) 验证 CO 的方法是 _____。
30. (15 分) 有机化合物 A~H 的转换关系如下所示:



请回答下列问题:

- (1) 链烃 A 有支链且只有一个官能团, 其相对分子质量在 65~75 之间, 1 mol A 完全燃烧消耗 7 mol 氧气, 则 A 的结构简式是 _____, 名称是 _____;
- (2) 在特定催化剂作用下, A 与等物质的量的 H_2 反应生成 E。由 E 转化为 F 的化学方程式是 _____;
- (3) G 与金属钠反应能放出气体。由 G 转化为 H 的化学方程式是 _____;
- (4) ①的反应类型是 _____, ③的反应类型是 _____;
- (5) 链烃 B 是 A 的同分异构体, 分子中的所有碳原子共平面, 其催化氢化产物为正戊烷, 写出 B 所有可能的结构简式: _____;
- (6) C 也是 A 的一种同分异构体, 它的一氯代物只有一种(不考虑立体异构), 则 C 的结构简式为 _____。

理综化学部分

满分 108分

第 I 卷(选择题 共 48 分)

以下数据可供解题时参考：

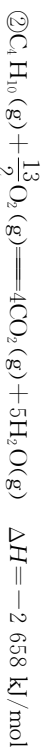
可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16

一、选择题(本题共 8 小题,在每小题给出的 4 个选项中只有一项是符合题目要求的)

6. 下列反应中,可用离子方程式 $H^+ + OH^- = H_2O$ 表示的是 ()



7. 下面均是正丁烷与氧气反应的热化学方程式(25℃, 101 kPa)：



由此判断,正丁烷的燃烧热是 ()

A. -2878 kJ/mol B. -2658 kJ/mol C. -1746 kJ/mol D. -1526 kJ/mol

8. 在相同条件下,下列说法错误的是

A. 氯气在饱和食盐水中的溶解度小于在纯水中的溶解度

B. 碘在碘化钾溶液中的溶解度大于在纯水中的溶解度

C. 醋酸在醋酸钠溶液中电离的程度大于在纯水中电离的程度

D. 工业上生产硫酸的过程中使用过量的空气可提高 SO_2 的利用率

9. 相同体积、相同 pH 的某一元强酸溶液①和某一元中强酸溶液②分别与足量的锌粉发生反应,下列关于氢气体积(V)随时间(t)变化的示意图正确的是 ()



10. 若 $(NH_4)_2SO_4$ 在强热时分解的产物是 SO_2 、 N_2 、 NH_3 和 H_2O , 则该反应中化合价发生变化和未发生变化的 N 原子数之比为 ()

A. 1 : 4 B. 1 : 2 C. 2 : 1 D. 4 : 1

11. 在一定的温度、压强下,向 100 mL CH_4 和 Ar 的混合气体中通入 400 mL O_2 , 点燃使其完全反应,最后在相同条件下得到干燥气体 460 mL, 则反应前混合气体中 CH_4 和 Ar 的物质的量之比为 ()

A. 1 : 4

B. 1 : 3

C. 1 : 2

D. 1 : 1

12. 短周期元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,且 W、X、Y⁺、Z 的最外层电子数与其电子层数的比值依次为 2、3、4、2(不考虑零族元素)。下列关于这些元素的叙述错误的是 ()

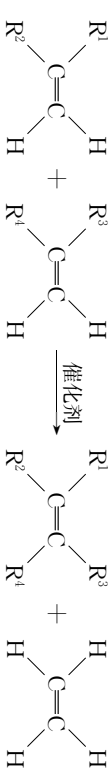
A. X 和其他三种元素均可形成至少 2 种的二元化合物

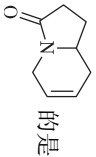
B. W 和 X、Z 两种元素分别形成的二元化合物中,均有直线形分子

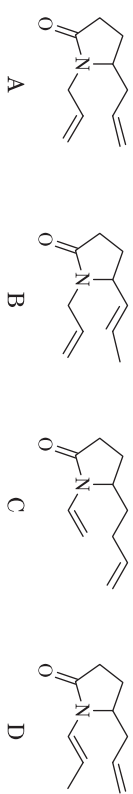
C. W、X 和 Y 三种元素可以形成碱性化合物

D. Z 和其他三种元素形成的二元化合物,其水溶液均呈酸性

13. 三位科学家因在烯烃复分解反应研究中的杰出贡献而荣获 2005 年度诺贝尔化学奖,烯烃复分解反应可示意如下：



下列化合物中,经过烯烃复分解反应可以生成  的是 ()



第 II 卷(非选择题 共 60 分)

二、非选择题(本大题共 4 小题,共 60 分)

27. (15 分)向 2 L 密闭容器中通入 a mol 气体 A 和 b mol 气体 B,在一定条件下发生反应：



已知：平均反应速率 $v_C = \frac{1}{2} v_A$ ；反应 2 min 时, A 的浓度减少了 $\frac{1}{3}$, B 的物质的量

减少了 $\frac{a}{2}$ mol,有 a mol D 生成。

回答下列问题：

(1) 反应 2 min 内, $v_A =$ _____, $v_B =$ _____；

(2) 化学方程式中, $x =$ _____, $y =$ _____, $p =$ _____, $q =$ _____；

(3) 反应平衡时, D 为 2a mol, 则 B 的转化率为 _____；

(4) 如果只升高反应温度,其他反应条件不变,平衡时 D 为 1.5a mol, 则该反应的 ΔH _____ 0(填“>”“<”或“=”)；

(5) 如果其他条件不变,将容器的容积变为 1 L, 进行同样的实验,则与上述反应比较：

① 反应速率 _____ (填“增大”“减小”或“不变”), 理由是 _____；

② 平衡时反应物的转化率 _____ (填“增大”“减小”或“不变”), 理由是 _____。

28. (15 分) A、B、C、D、E、F、G、H 和 I 是中学化学中常见的气体,它们均由短周期元素组成,具有如下性质：

① A、B、E、F、G 能使湿润的蓝色石蕊试纸变红, I 能使湿润的红色石蕊试纸变蓝, C、D、H 不能使湿润的石蕊试纸变色；

② A 和 I 相遇产生白色烟雾；

③ B 和 E 都能使品红溶液褪色；

④ 将红热的铜丝放入装有 B 的瓶中,瓶内充满棕黄色的烟；

⑤ 将点燃的镁条放入装有 F 的瓶中,镁条剧烈燃烧,生成白色粉末,瓶内壁附着

黑色颗粒；

⑥ C 和 D 相遇生成红棕色气体；

⑦ G 在 D 中燃烧可以产生 E 和 H_2O ；

⑧ 将 B 和 H 在瓶中混合后于亮处放置几分钟,瓶内壁出现油状液滴并产生 A。回答下列问题：

(1) A 的化学式是 _____, ② 中烟雾的化学式是 _____；

(2) ① 中发生反应的化学方程式是 _____；

(3) ⑤ 中发生反应的化学方程式是 _____；

(4) C 的化学式是 _____；D 的化学式是 _____；

(5) ⑦ 中发生反应的化学方程式是 _____；

(6) H 的化学式是 _____。

29. (15 分) 右图是一个用铂丝作电极,

电解稀 $MgSO_4$ 溶液的装置, 电解液中加有中性红指示剂, 此时溶液呈红色。(指示剂的 pH 变色范围: 6.8~8.0, 酸性—红色, 碱性—黄色) 回答下列问题：

(1) 下列关于电解过程中电极附近溶液颜色变化的叙述正确的是 _____ (填编号)：

① A 管溶液由红变黄；② B 管溶液由红变黄；③ A 管溶液不变色；④ B 管溶液不变色；

(2) 写出 A 管中发生反应的反应式： _____；

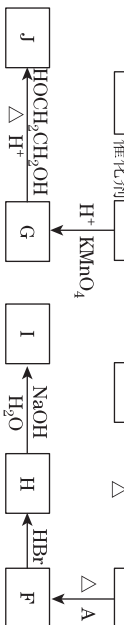
(3) 写出 B 管中发生反应的反应式： _____；

(4) 检验 a 管中气体的方法是 _____；

(5) 检验 b 管中气体的方法是 _____；

(6) 电解一段时间后, 切断电源, 将电解液倒入烧杯内观察到的现象是 _____。

30. (15 分)



上图中 A~J 均为有机化合物, 根据图中的信息, 回答下列问题：

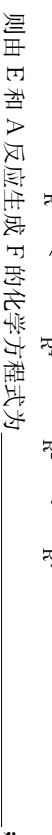
(1) 环状化合物 A 的相对分子质量为 82, 其中含碳 87.80%, 含氢 12.20%。B 的一氯代物仅有一种, B 的结构简式为 _____；

(2) M 是 B 的一种同分异构体, M 能使溴的四氯化碳溶液褪色, 分子中所有的碳原子共平面, 则 M 的结构简式为 _____；

(3) 由 A 生成 D 的反应类型是 _____, 由 D 生成 E 的反应类型是 _____；

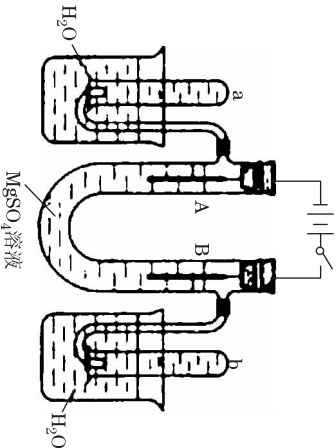
(4) G 的分子式为 $C_6H_{10}O_4$, 0.146 g G 需用 20 mL 0.100 mol/L NaOH 溶液完全中和, J 是一种高分子化合物, 则由 G 转化为 J 的化学方程式为 _____；

(5) 分子中含有两个碳碳双键, 且两个双键之间有一个碳碳单键的烯烃与单烯烃可发生如下反应：



则由 E 和 A 反应生成 F 的化学方程式为 _____；

(6) H 中含有的官能团是 _____, I 中含有的官能团是 _____。



理综化学部分

满分 100 分

第 I 卷(选择题 共 42 分)

以下数据可供解题时参考：

可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 Na—23 Mg—24
S—32 Cl—35.5 K—39 Ca—40 Ni—59 Cu—64
Ba—137 La—139

一、选择题(本题共 7 小题,每小题 6 分,在每小题给出的 4 个选项中只有一项是符合题目要求的)

7. 下列各项表达中正确的是

A. Na_2O_2 的电子式为 $\text{Na}:\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{O}}:\text{Na}$

B. 106 g 的乙醇和丙醇混合液完全燃烧生成的 CO_2 为 112 L(标准状况)

C. 在氮原子中,质子数为 7 而中子数不一定为 7

D. Cl^- 的结构示意图为 $\begin{array}{c} \text{(+17)} \\ \text{2 8 7} \end{array}$

8. 分子式为 $\text{C}_8\text{H}_8\text{Cl}_2$ 的同分异构体共有(不考虑立体异构)

A. 3 种

B. 4 种

C. 5 种

D. 6 种

9. 下列各组中的反应,属于同一反应类型的是

A. 由溴丙烷水解制丙醇;由丙烯与水反应制丙醇

B. 由甲苯硝化制对硝基甲苯;由甲苯氧化制苯甲酸

C. 由氯代环己烷消去制环己烯;由丙烯加溴制 1,2-二溴丙烷

D. 由乙酸和乙醇制乙酸乙酯;由苯甲酸乙酯水解制苯甲酸和乙醇

10. 把 500 mL 含有 BaCl_2 和 KCl 的混合溶液分成 5 等份,取一份加入含 a mol 硫酸钠的溶液,恰好使钡离子完全沉淀;另取一份加入含 b mol 硝酸银的溶液,恰好使氯离子完全沉淀。则该混合溶液中钾离子浓度为

A. $0.1(b-2a)$ mol $\cdot \text{L}^{-1}$

B. $10(2a-b)$ mol $\cdot \text{L}^{-1}$

C. $10(b-a)$ mol $\cdot \text{L}^{-1}$

D. $10(b-2a)$ mol $\cdot \text{L}^{-1}$

11. 已知: $\text{HCN}(\text{aq})$ 与 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 反应的 $\Delta H = -12.1$ kJ $\cdot \text{mol}^{-1}$; $\text{HCl}(\text{aq})$ 与 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 反应的 $\Delta H = -55.6$ kJ $\cdot \text{mol}^{-1}$ 。则 HCN 在水溶液中电离的 ΔH 等于

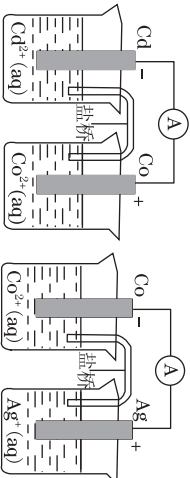
A. -67.7 kJ $\cdot \text{mol}^{-1}$

B. -43.5 kJ $\cdot \text{mol}^{-1}$

C. $+43.5$ kJ $\cdot \text{mol}^{-1}$

D. $+67.7$ kJ $\cdot \text{mol}^{-1}$

12. 根据下图,可判断出下列离子方程式中错误的是



A. $2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cd}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{Cd}(\text{s})$

B. $\text{Co}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cd}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Co}(\text{s}) + \text{Cd}^{2+}(\text{aq})$

C. $2\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{Cd}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cd}^{2+}(\text{aq})$

D. $2\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{Co}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Co}^{2+}(\text{aq})$

13. 下表中评价合理的是

选项	化学反应及其离子方程式	评价
A	Fe_3O_4 与稀硝酸反应: $2\text{Fe}_3\text{O}_4 + 18\text{H}^{+} \rightleftharpoons 6\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$	正确
B	向硫酸镁中加入稀盐酸: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^{+} \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	错误,碳酸镁不应写成离子形式
C	向硫酸铵溶液中加入氢氧化钡溶液: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$	正确
D	FeBr_2 溶液与等物质的量的 Cl_2 反应: $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^{-} + 2\text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^{-} + \text{Br}_2$	错误, Fe^{2+} 与 Br^{-} 的化学计量数之比应为 1:2

第 II 卷(非选择题 共 58 分)

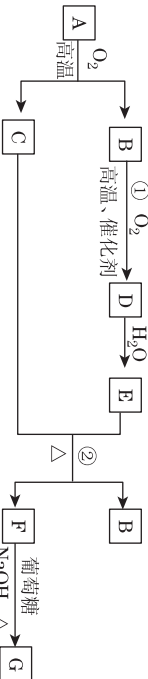
二、非选择题:包括必考题和选考题两部分。

(一)必考题(共 3 小题,共 43 分)

26. (14 分)物质 A~G 有下图所示转化关系(部分反应物、生成物没有列出)。其中

A 为某金属矿的主要成分,经过一系列反应可得到 B 和 C。单质 C 可与 E 的浓溶液发生反应,G 为砖红色沉淀。

请回答下列问题:



(1) 写出下列物质的化学式: B _____, E _____, G _____;

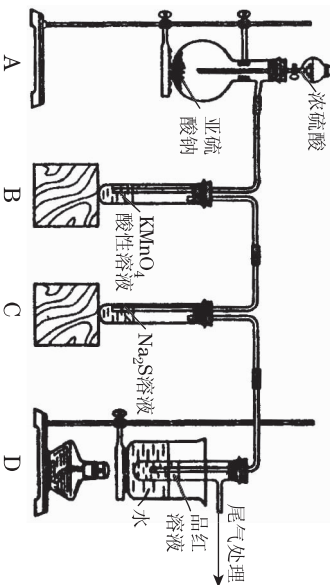
(2) 利用电解可提纯 C 物质,在该电解反应中阳极物质是 _____,阴极物质是 _____,电解质溶液是 _____;

(3) 反应②的化学方程式是 _____;

(4) 将 0.23 mol B 和 0.11 mol 氧气放入容积为 1 L 的密闭容器中,发生反应①,在一定温度下,反应达到平衡,得到 0.12 mol D,则反应的平衡常数 $K =$ _____。若

温度不变,再加入 0.50 mol 氧气后重新达到平衡,则 B 的平衡浓度 _____ (填“增大”“不变”或“减小”),氧气的转化率 _____ (填“升高”“不变”或“降低”),D 的体积分数 _____ (填“增大”“不变”或“减小”)。

27. (15 分)某化学兴趣小组为探究 SO_2 的性质,按下图所示装置进行实验。请回答下列问题:



(1) 装置 A 中盛放亚硫酸钠的仪器名称是 _____,其中发生反应的化学方程式为 _____;

(2) 实验过程中,装置 B、C 中发生的现象分别是 _____、_____,这些现象分别说明 SO_2 具有的性质是 _____ 和 _____;装置 B 中发生反应的离子方程式为 _____;

(3) 装置 D 的目的是探究 SO_2 与品红作用的可逆性,请写出实验操作及现象: _____;

(4) 尾气可采用 _____ 溶液吸收。

28. (14 分)某同学在用稀硫酸与锌制取氢气的实验中,发现加入少量硫酸铜溶液可加快氢气的生成速率。请回答下列问题:

(1) 上述实验中发生反应的化学方程式为 _____;

(2) 硫酸铜溶液可以加快氢气生成速率的原因是 _____;

(3) 实验室中现有 Na_2SO_4 、 MgSO_4 、 Ag_2SO_4 、 K_2SO_4 等 4 种溶液,可与上述实验中 CuSO_4 溶液起相似作用的是 _____;

(4) 要加快上述实验中气体产生的速率,还可采取的措施有 _____ (答两种);

(5) 为了进一步研究硫酸铜的量对氢气生成速率的影响,该同学设计了如下一系列实验。将表中所给的混合溶液分别加入到 6 个盛有过量 Zn 粒的反应瓶中,收集产生的气体,记录获得相同体积的气体所需时间。

实验	A	B	C	D	E	F
混合溶液						
4 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ H_2SO_4 /mL	30	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
饱和 CuSO_4 溶液/mL	0	0.5	2.5	5	V_6	20
H_2O /mL	V_7	V_8	V_9	V_{10}	10	0

① 请完成此实验设计,其中: $V_1 =$ _____, $V_6 =$ _____, $V_9 =$ _____;

② 反应一段时间后,实验 A 的金属呈 _____ 色,实验 E 中的金属呈 _____ 色;

6B

③该同学最后得出的结论为:当加入少量 CuSO₄ 溶液时,生成氢气的速率会大大提高。但当加入的 CuSO₄ 溶液超过一定量时,生成氢气的速率反而会下降。请分析氢气生成速率下降的主要原因:_____。

(二)选考题:请考生从给出的 3 道题目中任选一题做答。如果多做,则按所做的第一题计分。

36. [化学—选修化学与技术](15 分)

水是一种重要的自然资源,是人类赖以生存不可缺少的物质。水质优劣直接影响人体健康。请回答下列问题:

(1)天然水中溶解的气体主要有_____、_____。

(2)天然水在净化处理过程中加入的混凝剂可以是_____;

(填两种物质名称),其净水作用的原理是_____;

(3)水的净化与软化的区别是_____;

(4)硬度为 1°的水是指每升水含 10 mg CaO 或与之相当的物质(如 7.1 mg MgO)。若某天然水中 $c(\text{Ca}^{2+})=1.2\times 10^{-3}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, $c(\text{Mg}^{2+})=6\times 10^{-4}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 则此水的硬度为_____;

(5)若(4)中的天然水还含有 $c(\text{HCO}_3^-)=8\times 10^{-4}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$,现要软化 10 m³ 这种天然水,则需先加入 Ca(OH)₂ _____g,后加入 Na₂CO₃ _____g。

37. [化学—选修物质结构与性质](15 分)

主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大,W 的原子最外层电子数是次外层电子数的 3 倍。X、Y 和 Z 分属不同的周期,它们的原子序数之和是 W 原子序数的 5 倍。在由元素 W、X、Y、Z 组成的所有可能的二组分化合物中,由元素 W 与 Y 形成的化合物 M 的熔点最高。请回答下列问题:

(1)W 元素原子的 L 层电子排布式为_____,W₃ 分子的空间构型为_____;

(2)X 单质与水发生主要反应的化学方程式为_____;

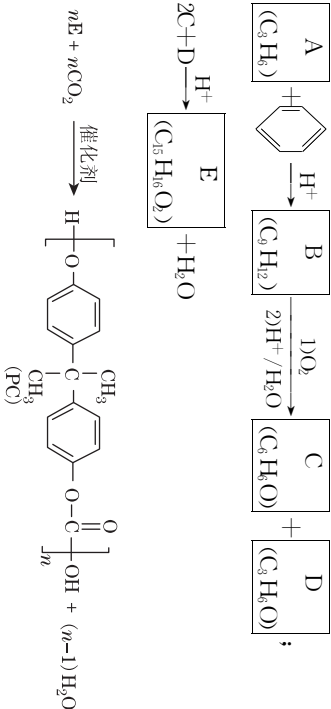
(3)化合物 M 的化学式为_____,其晶体结构与 NaCl 相同,而熔点高于 NaCl。M 熔点较高的原因是_____。将一定量的化合物 ZX 负载在 M 上可制得 ZX/M 催化剂,用于催化碳酸二甲酯与月桂醇酯交换合成碳酸二月桂酯。在碳酸二甲酯分子中,碳原子采用的杂化方式为_____,O—C—O 的键角约为_____;

(4)X、Y、Z 可形成立方晶体结构的化合物,其晶胞中 X 占据所有棱的中心,Y 位于顶角,Z 处于体心位置,则该晶体的组成为 X:Y:Z=_____;

(5)含有元素 Z 的盐的焰色反应为_____色。许多金属盐都可以发生焰色反应,其原因是_____。

38. [化学—选修有机化学基础](15 分)

PC 是一种可降解的聚碳酸酯类高分子材料,由于其具有优良的耐冲击性和韧性,因而得到了广泛的应用。以下是某研究小组开发的生产 PC 的合成路线:



已知以下信息:

①A 可使溴的 CCl₄ 溶液褪色;

②B 中有五种不同化学环境的氢;

③C 可与 FeCl₃ 的溶液发生显色反应;

④D 不能使溴的 CCl₄ 溶液褪色,其核磁共振氢谱为单峰。

请回答下列问题:

(1)A 的化学名称是_____;

(2)B 的结构简式为_____;

(3)C 与 D 反应生成 E 的化学方程式为_____;

(4)D 有多种同分异构体,其中能发生银镜反应的是_____ (写出结构简式);

(5)B 的同分异构体中含有苯环的还有 _____ 种,其中在核磁共振氢谱中出现两组峰,且峰面积之比为 3:1 的是 _____ (写出结构简式)。

(湖南卷)35. [化学—选修化学与生活](15 分)

(I)合金是生活中常用的材料,请回答下列问题:

(1)生铁和钢是含碳量不同的铁碳合金,含碳量在 2%~4.3% 的称为_____。不锈钢在空气中比较稳定,不易生锈,有强的抗腐蚀能力,其合金元素主要是_____;

(2)钢铁的腐蚀给社会造成的损失是巨大的,所以采取各种措施防止钢铁的腐蚀是十分必要的,请列举三种防止钢铁腐蚀的方法:_____。

(3)青铜的主要合金元素为_____,黄铜的主要合金元素为_____;

(4)储氢合金是一类能够大量吸收氢气,并与氢气结合成金属氢化物的材料。如镍镧合金,它吸收氢气可结合成金属氢化物,其化学式可近似地表示为 LaNi₅H₆ (LaNi₅H₆ 中各元素化合价均可看作是零),它跟 NiO(OH) 可组成镍氢可充电电池:



该电池放电时,负极反应是_____。市面上出售的标称容量为 2 000 mA·h 的 1 节镍氢电池至少应含有镍镧合金 _____ g (已知 1 法拉第电量为 96 500 库仑或安培·秒)。

(II)有机化合物与生活息息相关。请回答下列有关问题:

(1)棉花、蚕丝、小麦主要成分分别为_____,_____,_____,它们都属于天然有机高分子化合物;

(2)味精是烹饪常用的调味品,其主要成分的化学名称为_____;

(3)解热镇痛药阿司匹林主要成分的结构简式为_____。

理综化学部分

满分 100 分

第 I 卷(选择题 共 42 分)

以下数据可供解题时参考：

可能用到的相对原子质量：H—1 C—12 N—14 O—16 Mg—24 Al—27

一、选择题(本题共 7 小题,每小题 6 分,共 42 分。在每小题列出的四个选项中,选出

符合题目要求的一项)

6. 下列有关钢铁腐蚀与防护的说法正确的是

()

A. 钢管与电源正极连接,钢管可被保护

B. 铁遇冷浓硝酸表面钝化,可保护内部不被腐蚀

C. 钢管与铜管露天堆放在一起时,钢管不易被腐蚀

D. 钢铁发生析氢腐蚀时,负极反应是 $\text{Fe}-3\text{e}^-=\text{Fe}^{3+}$

7. 下列物质与常用危险化学品类别不对应的是

()

A. H_2SO_4 、 NaOH ——腐蚀品

B. CH_4 、 C_2H_4 ——易燃液体

C. CaC_2 、 Na ——遇湿易燃物品

D. KMnO_4 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ——氧化剂

8. 下列说法正确的是

()

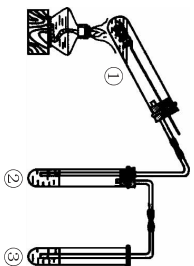
A. $\text{H}-\left[\text{O}-\text{C}\left(\text{C}_6\text{H}_5\right)_2-\text{O}\right]_n-\text{OH}$ 的结构中含有酯基

B. 顺-2-丁烯和反-2-丁烯的加氢产物不同

C. 1 mol 葡萄糖可水解生成 2 mol 乳酸($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$)

D. 油脂和蛋白质都是能发生水解反应的高分子化合物

9. 用下图所示实验装置(夹持仪器已略去)探究铜丝与过量浓硫酸的反应。下列实验不合理的是 ()



A. 上下移动①中铜丝可控制 SO_2 的量

B. ②中选用品红溶液验证 SO_2 的生成

C. ③中选用 NaOH 溶液吸收多余的 SO_2

D. 为确认 CuSO_4 生成,向①中加水,观察颜色

10. 下列解释实验事实的方程式不准确的是

()

A. 0.1 mol/L CH_3COOH 溶液的 $\text{pH}>1$: $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$

B. “ NO_2 球”浸泡在冷水中,颜色变浅: $2\text{NO}_2(\text{g})(\text{红棕色}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})(\text{无色})$

$\Delta H<0$

C. 铁溶于稀硝酸,溶液变黄: $3\text{Fe}+8\text{H}^++2\text{NO}_3^-=3\text{Fe}^{2+}+2\text{NO}\uparrow+4\text{H}_2\text{O}$

D. 向 Na_2CO_3 溶液中滴入酚酞溶液,溶液变红: $\text{CO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^-+\text{OH}^-$

11. 自然界地表层原生铜的硫化物经氧化、淋滤作用后变成 CuSO_4 溶液,向地下深层渗透,遇到难溶的 ZnS 或 PbS ,慢慢转变为铜蓝(CuS)。下列分析正确的是

()

A. CuS 的溶解度大于 PbS 的溶解度

B. 原生铜的硫化物具有还原性,而铜蓝没有还原性

C. CuSO_4 与 ZnS 反应的离子方程式是 $\text{Cu}^{2+}+\text{S}^{2-}=\text{CuS}\downarrow$

D. 整个过程中涉及到的反应类型有氧化还原反应和复分解反应

12. 某温度下, $\text{H}_2(\text{g})+\text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g})+\text{CO}(\text{g})$ 的平衡常数 $K=\frac{9}{4}$ 。该温度下

在甲、乙、丙三个恒容密闭容器中,投入 $\text{H}_2(\text{g})$ 和 $\text{CO}_2(\text{g})$,其起始浓度如下表所示。

起始浓度	甲	乙	丙
$c(\text{H}_2)/\text{mol/L}$	0.010	0.020	0.020
$c(\text{CO}_2)/\text{mol/L}$	0.010	0.010	0.020

下列判断不正确的是

()

A. 平衡时,乙中 CO_2 的转化率大于 60%

B. 平衡时,甲中和丙中 H_2 的转化率均是 60%

C. 平衡时,丙中 $c(\text{CO}_2)$ 是甲中的 2 倍,是 0.012 mol/L

D. 反应开始时,丙中的反应速率最快,甲中的反应速率最慢

第 II 卷(非选择题 共 58 分)

二、非选择题(本大题共 4 小题,共 58 分)

25. (14 分)由短周期元素组成的化合物 X 是某抗酸药的有效成分。甲同学欲探究 X 的组成。

查阅资料：

①由短周期元素组成的抗酸药的有效成分有碳酸氢钠、碳酸镁、氢氧化铝、硅酸镁铝、磷酸铝、碱式碳酸镁铝。

② Al^{3+} 在 $\text{pH}=5.0$ 时沉淀完全; Mg^{2+} 在 $\text{pH}=8.8$ 时开始沉淀,在 $\text{pH}=11.4$ 时沉淀完全。

实验过程：

I. 向化合物 X 粉末中加入过量盐酸,产生气体 A,得到无色溶液。

II. 用铂丝蘸取少量 I 中所得的溶液,在火焰上灼烧,无黄色火焰。

III. 向 I 中所得的溶液中滴加氨水,调节 pH 至 5~6,产生白色沉淀 B,过滤。

IV. 向沉淀 B 中加过量 NaOH 溶液,沉淀全部溶解。

V. 向 III 中得到的滤液中滴加 NaOH 溶液,调节 pH 至 12,得到白色沉淀 C。

(1) I 中气体 A 可使澄清石灰水变浑浊,A 的化学式是_____。

(2) 由 I、II 判断 X 一定不含有的元素是磷、_____。

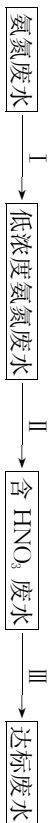
(3) III 中生成 B 的离子方程式是_____。

(4) IV 中 B 溶解的离子方程式是_____。

(5) 沉淀 C 的化学式是_____。

(6) 若上述 $n(\text{A}) : n(\text{B}) : n(\text{C}) = 1 : 1 : 3$,则 X 的化学式是_____。

26. (14 分)某氮肥厂氨氮废水中的氮元素多以 NH_4^+ 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的形式存在,该废水的处理流程如下：

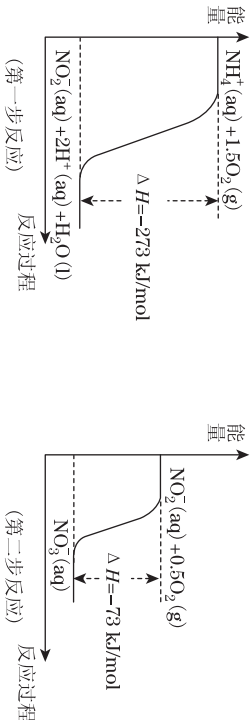


(1) 过程 I: 加 NaOH 溶液,调节 pH 至 9 后,升温至 30°C ,通空气将氨赶出并回收。

①用离子方程式表示加 NaOH 溶液的作用:_____。

②用化学平衡原理解释通空气的目的:_____。

(2) 过程 II: 在微生物作用的条件, NH_4^+ 经过两步反应被氧化成 NO_3^- 。两步反应的能量变化示意图如下：

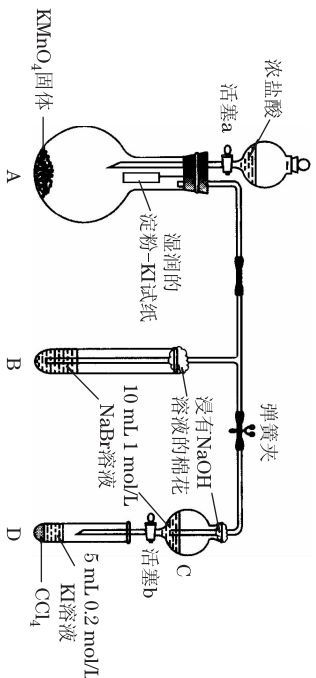


①第一步反应是_____ (填“放热”或“吸热”)反应,判断依据是_____。

②1 mol $\text{NH}_4^+(\text{aq})$ 全部氧化成 $\text{NO}_3^-(\text{aq})$ 的热化学方程式是_____。

(3) 过程 III: 一定条件下,向废水中加入 CH_3OH ,将 HNO_3 还原成 N_2 。若该反应消耗 32 g CH_3OH 转移 6 mol 电子,则参加反应的还原剂和氧化剂的物质的量之比是_____。

27. (13 分)为验证卤素单质氧化性的相对强弱,某小组用下图所示装置进行实验(夹持仪器已略去,气密性已检验)。



7B

实验过程：

I. 打开弹簧夹, 打开活塞 a, 滴加浓盐酸。

II. 当 B 和 C 中的溶液都变为黄色时, 夹紧弹簧夹。

III. 当 B 中溶液由黄色变为棕红色时, 关闭活塞 a。

IV.

(1) A 中产生黄绿色气体, 其电子式是_____。

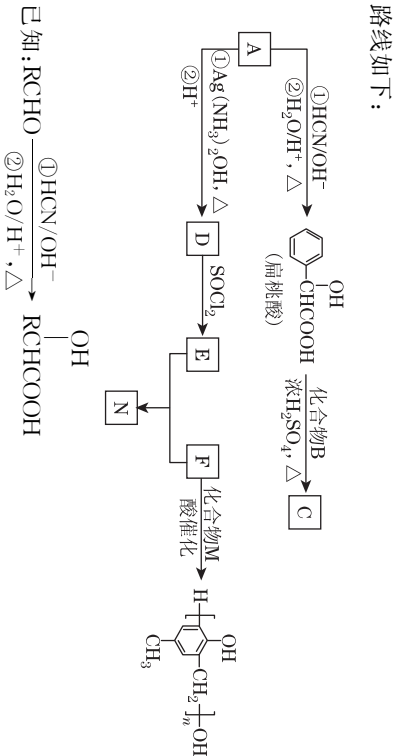
(2) 验证氯气的氧化性强于碘的实验现象是_____。

(3) B 中溶液发生反应的离子方程式是_____。

(4) 为验证溴的氧化性强于碘, 过程 IV 的操作和现象是_____。

(5) 过程 III 实验的目的是_____。

(6) 氯、溴、碘单质的氧化性逐渐减弱的原因: 同主族元素从上到下_____, 得电子能力逐渐减弱。

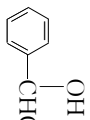


(1) A 的含氧官能团的名称是_____。

(2) A 在催化剂作用下可与 H_2 反应生成 B。该反应的反应类型是_____。

(3) 酯类化合物 C 的分子式是 $\text{C}_{15}\text{H}_{14}\text{O}_3$, 其结构简式是_____。

(4) A 发生银镜反应的化学方程式是_____。

(5) 扁桃酸 () 有多种同分异构体。属于甲酸酯且含酚羟基的同分异构体共有_____种, 写出其中一种含亚甲基 (— CH_2 —) 的同分异构体的结构简式:_____。

(6) F 与 M 合成高分子树脂的化学方程式是_____。

(7) N 在 NaOH 溶液中发生水解反应的化学方程式是_____。

理综化学部分

满分 100 分

第 I 卷(选择题 共 36 分)

以下数据可供解题时参考：

相对原子质量：H—1 C—12 O—16

一、选择题(本题共 6 小题,在每小题给出的 4 个选项中只有一项是符合题目要求的)

1. 以节能减排为基础的低碳经济是保持社会可持续发展的战略举措。下列做法违背发展低碳经济的是 ()

A. 发展氢能和太阳能 B. 限制塑料制品的使用
C. 提高原子利用率,发展绿色化学 D. 尽量用纯液态有机物代替水作溶剂

2. 化学已渗透到人类生活的各个方面。下列说法不正确的是 ()
A. 阿司匹林具有解热镇痛作用

B. 可以用 Si_3N_4 、 Al_2O_3 制作高温结构陶瓷制品
C. 在人海口的钢铁闸门上装一定数量的铜块可防止闸门被腐蚀

D. 禁止使用四乙基铅作汽油抗爆震剂,可减少汽车尾气污染
3. 下列鉴别方法可行的是 ()

A. 用氨水鉴别 Al^{3+} 、 Mg^{2+} 和 Ag^+
B. 用 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液鉴别 Cl^- 、 SO_4^{2-} 和 CO_3^{2-}

C. 用核磁共振氢谱鉴别 1-溴丙烷和 2-溴丙烷
D. 用 KMnO_4 酸性溶液鉴别 $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{OH}$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

4. 下列液体均处于 25℃,有关叙述正确的是 ()
A. 某物质的溶液 $\text{pH} < 7$,则该物质一定是酸或强酸弱碱盐

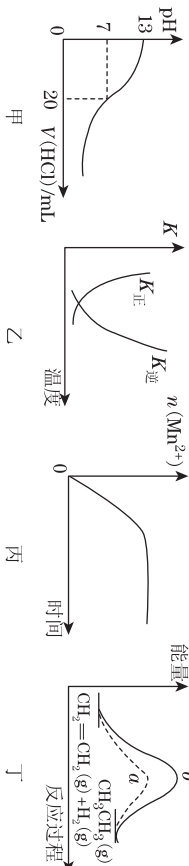
B. $\text{pH} = 4.5$ 的番茄汁中 $c(\text{H}^+)$ 是 $\text{pH} = 6.5$ 的牛奶中 $c(\text{H}^+)$ 的 100 倍
C. AgCl 在同浓度的 CaCl_2 和 NaCl 溶液中的溶解度相同

D. $\text{pH} = 5.6$ 的 CH_3COOH 与 CH_3COONa 混合溶液中, $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
5. 下列实验设计及其对应的离子方程式均正确的是 ()

A. 用 FeCl_3 溶液腐蚀铜线路板: $\text{Cu} + 2\text{Fe}^{3+} = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Fe}^{2+}$
B. Na_2O_2 与 H_2O 反应制备 O_2 : $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$

C. 将氯气溶于水制备次氯酸: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$
D. 用浓盐酸酸化的 KMnO_4 溶液与 H_2O_2 反应,证明 H_2O_2 具有还原性:
 $2\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ + 5\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$

6. 下列各表述与示意图一致的是 ()



A. 图甲表示 25℃ 时,用 0.1 mol · L⁻¹ 盐酸滴定 20 mL 0.1 mol · L⁻¹ NaOH 溶液,溶液的 pH 随加入酸体积的变化

B. 图乙中曲线表示反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ $\Delta H < 0$ 正、逆反应的平衡常数 K 随温度的变化

C. 图丙表示 10 mL 0.01 mol · L⁻¹ KMnO_4 酸性溶液与过量的 0.1 mol/L $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液混合时, $n(\text{Mn}^{2+})$ 随时间的变化

D. 图丁中 a、b 曲线分别表示反应 $\text{CH}_2 = \text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_3(\text{g})$ $\Delta H < 0$ 使用和未使用催化剂时,反应过程中的能量变化

第 II 卷(非选择题 共 64 分)

二、非选择题(本大题共 4 小题,共 64 分)

7. (14 分) X、Y、Z、L、M 五种元素的原子序数依次增大。X、Y、Z、L 是组成蛋白质的基础元素, M 是地壳中含量最高的金属元素。

回答下列问题:

(1) L 的元素符号为 _____; M 在元素周期表中的位置为 _____; 五种元素的原子半径从大到小的顺序是 _____ (用元素符号表示)。
(2) Z、X 两元素按原子数目比 1 : 3 和 2 : 4 构成分子 A 和 B, A 的电子式为 _____, B 的结构式为 _____。

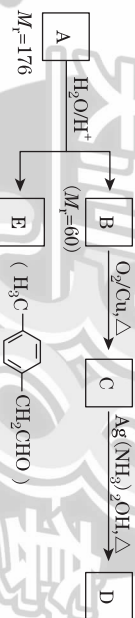
(3) 硒(Se) 是人体必需的微量元素, 与 L 同一主族, Se 原子比 L 原子多两个电子层, 则 Se 的原子序数为 _____, 其最高价氧化物对应的水化物的化学式为 _____。该族 2~5 周期元素单质分别与 H_2 反应生成 1 mol 气态氢化物的反应热如下, 表示生成 1 mol 硒化氢反应热的是 _____ (填字母代号)。

a. +99.7 kJ · mol⁻¹ b. +29.7 kJ · mol⁻¹
c. -20.6 kJ · mol⁻¹ d. -241.8 kJ · mol⁻¹

(4) 用 M 单质作阳极, 石墨作阴极, NaHCO_3 溶液作电解液进行电解, 生成难溶物 R, R 受热分解生成化合物 Q。写出阳极生成 R 的电极反应式: _____; 由 R 生成 Q 的化学方程式: _____。

8. (18 分) I. 已知: $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}-\text{O}-\text{R}' \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+} \text{R}-\text{CH}_2\text{CHO} + \text{R}'\text{OH}$
(羟基烯基醚)

羟基烯基醚 A 的相对分子质量(M_r) 为 176, 分子中碳氢原子数目比为 3 : 4。与 A 相关的反应如下:

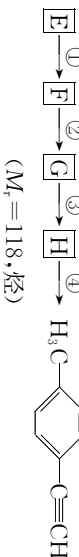


请回答下列问题:

(1) A 的分子式为 _____; A 的结构简式为 _____。
(2) B 的名称是 _____。
(3) 写出 C→D 反应的化学方程式: _____。
(4) 写出两种同时符合下列条件的 E 的同分异构体的结构简式: _____。

①属于芳香醛;
②苯环上有两种不同环境的氢原子。

II. 由 E 转化为对甲基苯乙炔($\text{H}_3\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}\equiv\text{CH}$) 的一条路线如下:



(5) 写出 G 的结构简式: _____。
(6) 写出 ①~④ 步反应所加试剂、反应条件和 ①~③ 步反应类型: _____。

序号	所加试剂及反应条件	反应类型
①		
②		
③		
④		

9. (18 分) 纳米 TiO_2 在涂料、光催化、化妆品等领域有着极其广泛的应用。

制备纳米 TiO_2 的方法之一是 TiCl_4 水解生成 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, 经过滤、水洗除去其

中的 Cl^- , 再烘干、焙烧除去水分得到粉体 TiO_2 。

用现代分析仪器测定 TiO_2 粒子的大小。

用氧化还原滴定法测定 TiO_2 的质量分数:

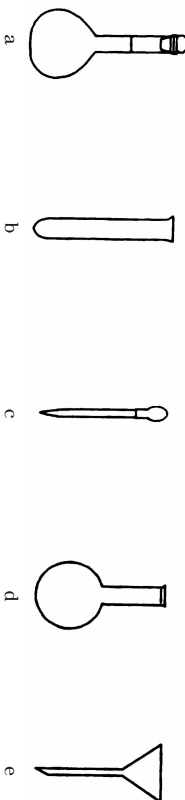
一定条件下, 将 TiO_2 溶解并还原为 Ti^{3+} , 再以 KSCN 溶液作指示剂, 用 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液滴定 Ti^{3+} 至全部生成 Ti^{4+} 。

请回答下列问题:

(1) TiCl_4 水解生成 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的化学方程式为 _____。
(2) 检验 $\text{TiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 中 Cl^- 是否被除净的方法是 _____ (填字母代号)。
(3) 下列可用于测定 TiO_2 粒子大小的方法是 _____ (填字母代号)。

a. 核磁共振法 b. 红外光谱法
c. 质谱法 d. 透射电子显微镜法

(4) 配制 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液时, 加入一定量 H_2SO_4 的原因是 _____; 使用的仪器除天平、药匙、玻璃棒、烧杯、量筒外, 还需要下图中的 _____ (填字母代号)。



(5) 滴定终点的现象是 _____。

(6) 滴定分析时, 称取 TiO_2 (摩尔质量为 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) 试样 $w \text{ g}$, 消耗 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 标准溶液 $V \text{ mL}$, 则 TiO_2 质量分数表达式为 _____。

(7) 判断下列操作对 TiO_2 质量分数测定结果的影响(填“偏高”“偏低”或“无影响”)。
①若在配制标准溶液过程中, 烧杯中的 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 溶液有少量溅出, 使测定结果 _____。
②若在滴定终点读取滴定管刻度时, 俯视标准液液面, 使测定结果 _____。

10. (14 分) 二甲醚是一种重要的清洁燃料, 也可替代氟利昂作制冷剂, 对臭氧层无破坏作用。工业上可利用煤的气化产物(水煤气)合成二甲醚。

请回答下列问题:

(1) 煤的气化的主要化学反应方程式为 _____。
(2) 煤的气化过程中产生的有害气体 H_2S 用 Na_2CO_3 溶液吸收, 生成两种酸式盐, 该反应的化学方程式为 _____。
(3) 利用水煤气合成二甲醚的三步反应如下:

① $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ $\Delta H = -90.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
② $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -23.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
③ $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ $\Delta H = -41.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

总反应 $3\text{H}_2(\text{g}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____; 一定条件下的密闭容器中, 该总反应达到平衡, 要提高 CO 的转化率, 可以采取的措施是 _____ (填字母代号)。

a. 高温高压 b. 加入催化剂 c. 减少 CO_2 的浓度
d. 增加 CO 的浓度 e. 分离出二甲醚

(4) 已知反应 $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 某温度下的平衡常数为 400。此温度下, 在密闭容器中加入 CH_3OH , 反应到某时刻测得各组的浓度如下:

物质	CH_3OH	CH_3OCH_3	H_2O
浓度/(mol · L ⁻¹)	0.44	0.6	0.6

①比较此时正、逆反应速率的大小: $v_{\text{正}}$ _____ $v_{\text{逆}}$ (填“>”“<”或“=”)。
②若加入 CH_3OH 后, 经 10 min 反应达到平衡, 此时 $c(\text{CH}_3\text{OH}) =$ _____; 该时间内反应速率 $v(\text{CH}_3\text{OH}) =$ _____。

理综化学部分

满分 100 分

第 I 卷(选择题 共 36 分)

以下数据可供解题时参考：

可能用到的相对原子质量：H—1 Li—7 B—11 C—12 N—14 O—16
Na—23

一、单项选择题(本题共 6 小题,每小题 4 分,共 24 分。在每小题给出的 4 个选项中,只有一项是符合题目要求的)

7. 能在溶液中共存的一组离子是

- A. NH_4^+ 、 Ag^+ 、 PO_4^{3-} 、 Cl^- B. Fe^{3+} 、 H^+ 、 I^- 、 HCO_3^-
C. K^+ 、 Na^+ 、 NO_3^- 、 MnO_4^- D. Al^{3+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-}

8. 设 n_A 为阿伏加德罗常数的数值,下列说法正确的是

- A. 16 g CH_4 中含有 $4n_A$ 个 C—H 键 ()
B. 1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ NaCl 溶液含有 n_A 个 Na^+
C. 1 mol Cu 和足量稀硝酸反应产生 n_A 个 NO 分子
D. 常温常压下,22.4 L CO_2 中含有 n_A 个 CO_2 分子
9. 在 298 K、100 kPa 时,已知:
 $2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ ΔH_1
 $\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) = 2\text{HCl}(\text{g})$ ΔH_2
 $2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = 4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ΔH_3

则 ΔH_3 与 ΔH_1 和 ΔH_2 间的关系正确的是

- A. $\Delta H_3 = \Delta H_1 + 2\Delta H_2$ B. $\Delta H_3 = \Delta H_1 + \Delta H_2$
C. $\Delta H_3 = \Delta H_1 - 2\Delta H_2$ D. $\Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2$

10. 短周期金属元素甲~戊在元素周期表中的相对位置如右表所示:

()

- A. 原子半径:丙<丁<戊 B. 金属性:甲>丙
C. 氢氧化物碱性:丙>丁>戊 D. 最外层电子数:甲>乙

11. 下列说法正确的是

- A. 乙醇和乙烷都能发生加聚反应 ()
B. 蛋白质水解的最终产物是多肽
C. 米酒变酸的过程涉及了氧化反应
D. 石油裂解和油脂皂化都是由高分子生成小分子的过程
12. HA 为酸性略强于醋酸的一元弱酸,在 0.1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ NaA 溶液中,离子浓度关系正确的是

- A. $c(\text{Na}^+) > c(\text{A}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
B. $c(\text{Na}^+) > c(\text{OH}^-) > c(\text{A}^-) > c(\text{H}^+)$
C. $c(\text{Na}^+) + c(\text{OH}^-) = c(\text{A}^-) + c(\text{H}^+)$
D. $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{A}^-) + c(\text{OH}^-)$

二、双项选择题(本大题共 2 小题,每小题 6 分,共 12 分。在每小题给出的 4 个选项中,有两个选项符合题目要求,全部选对得 6 分,只选 1 个且正确的得 3 分,有选错或不答的得 0 分)

22. 对实验 I~IV 的实验现象预测正确的是

I ()
先加入碘水,再加入 NH_4Cl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 后静置
II
1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ AlCl_3 溶液
III
KSCN 试液
FeCl₃ 溶液
IV
饱和 CuSO_4 溶液
CaO

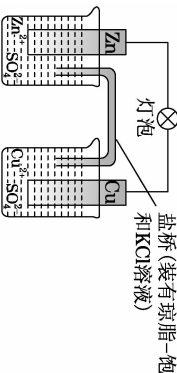
A. 实验 I:液体分层,下层呈无色

B. 实验 II:烧杯中先出现白色沉淀,后溶解

C. 实验 III:试管中溶液颜色变为红色

D. 实验 IV:放置一段时间后,饱和 CuSO_4 溶液中出现蓝色晶体

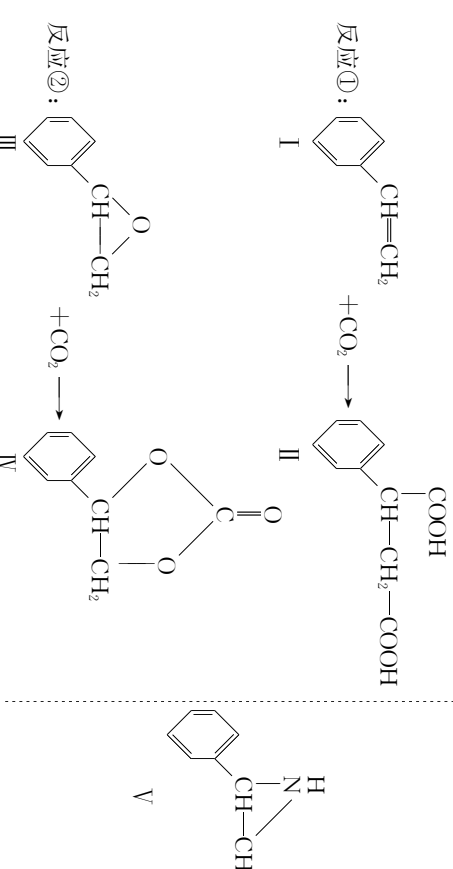
23. 铜锌原电池(如右图)工作时,下列叙述正确的是 ()
A. 正极反应为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- = \text{Zn}^{2+}$
B. 电池反应为 $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} = \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$
C. 在外电路中,电子从负极流向正极
D. 盐桥中的 K^+ 移向 ZnSO_4 溶液



第 II 卷(非选择题 共 64 分)

三、非选择题(本大题共 4 小题,共 64 分)

30. (16 分) 固定和利用 CO_2 能有效地利用资源,并减少空气中的温室气体。 CO_2 与化合物 I 反应生成化合物 II,与化合物 III 反应生成化合物 IV,如反应①和②所示(其他试剂、产物及反应条件均省略)。



(1) 化合物 I 的分子式为 _____, 1 mol 该物质完全燃烧需消耗 _____ mol O_2 。

(2) 由 $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ 通过消去反应制备 I 的化学方程式为 _____ (注明反应条件)。

(3) II 与过量 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 在酸催化下发生酯化反应,生成的有机物的结构简式为 _____。

(4) 在一定条件下,化合物 V 能与 CO_2 发生类似反应②的反应,生成两种化合物(互为同分异构体),请写出其中任意一种化合物的结构简式: _____。

(5) 与 CO_2 类似,CO 也能被固定和利用,在一定条件下, $\text{C}\equiv\text{CH}$ 和 H_2 三者发生反应(苯环不参与反应),生成化合物 VI 和 VII,其分子式均为 $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_2$,且都能发生银镜反应,下列关于 VI 和 VII 的说法正确的有 _____ (双选,填字母)。

- A. 都属于芳香烃衍生物
B. 都能使溴的四氯化碳溶液褪色
C. 都能与 Na 反应放出 H_2
D. 1 mol VI 或 VII 最多能与 4 mol H_2 发生加成反应

31. (16 分) 硼酸(H_3BO_3)在食品、医药领域应用广泛。

(1) 请完成 B_2H_6 气体与水反应的化学方程式:

$\text{B}_2\text{H}_6 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{BO}_3 + \underline{\hspace{2cm}}$ 。

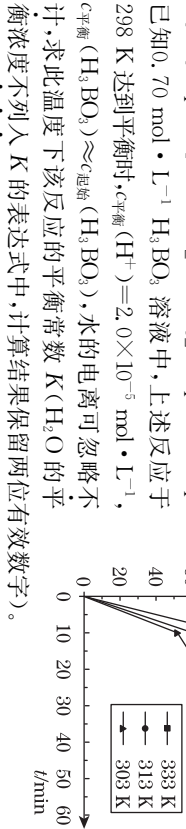
(2) 在其他条件相同时,反应 $\text{H}_3\text{BO}_3 + 3\text{CH}_3\text{OH} \rightleftharpoons \text{B}(\text{OCH}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 中, H_3BO_3 的转化率(α)在不同温度下随反应时间(t)的变化如图,由此图可得出:

① 温度对该反应的反应速率和平衡移动的影响是 _____。

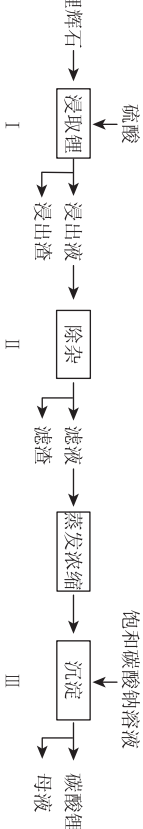
② 该反应的 ΔH _____ 0(填“<”、“=”或“>”)。

(3) H_3BO_3 溶液中存在如下反应:

$\text{H}_3\text{BO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons [\text{B}(\text{OH})_4]^- (\text{aq}) + \text{H}^+ (\text{aq})$



32. (16 分) 碳酸锂广泛应用于陶瓷和医药等领域,以 β -锂辉石(主要成分为 $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$)为原料制备 Li_2CO_3 的工艺流程如下:



已知: Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 和 Mg^{2+} 以氢氧化物形式完全沉淀时,溶液的 pH 分别为 3.2、5.2、9.7 和 12.4; Li_2SO_4 、 LiOH 和 Li_2CO_3 在 303 K 下的溶解度分别为 34.2 g、12.7 g 和 1.3 g。

- (1) 步骤 I 前, β -锂辉石要粉碎成细颗粒的目的是 _____。
(2) 步骤 I 中,酸浸后得到的酸性溶液中含有 Li^+ 、 SO_4^{2-} ,另含有 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Na^+ 等杂质,需在搅拌下加入 _____ (填“石灰石”“氯化钙”或“稀硫酸”)以调节溶液的 pH 到 6.0~6.5,沉淀部分杂质离子,然后分离得到浸出液。

(3) 步骤 II 中,将适量的 H_2O_2 溶液、石灰乳和 Na_2CO_3 溶液依次加入浸出液中,可除去的杂质金属离子有 _____。

(4) 步骤 III 中,生成沉淀的离子方程式为 _____。

(5) 从母液中可回收的主要物质是 _____。

33. (16 分) 某研究小组用 MnO_2 和浓盐酸制备 Cl_2 时,利用刚吸收过少量 SO_2 的 NaOH 溶液对其尾气进行吸收处理。

- (1) 请完成 SO_2 与过量 NaOH 溶液反应的化学方程式: $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
(2) 反应 $\text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaCl} + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 中的还原剂为 _____。

(3) 吸收尾气一段时间后,吸收液(强碱性)中肯定存在 Cl^- 、 OH^- 和 SO_4^{2-} 。请设计实验,探究该吸收液中可能存在的其他阴离子(不考虑空气中 CO_2 的影响)。

① 提出合理假设。

假设 1: 只存在 SO_3^{2-} ; 假设 2: 既不存在 SO_3^{2-} ,也不存在 ClO^- ; 假设 3: _____。

② 设计实验方案,进行实验。写出实验步骤以及预期现象和结论。限定实验试剂: 3 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ H_2SO_4 、1 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 、0.01 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ KMnO_4 、淀粉-KI 溶液、紫色石蕊试液。

实验步骤	预期现象和结论
步骤 1: 取少量吸收液于试管中,滴加 3 mol $\cdot \text{L}^{-1}$ H_2SO_4 至溶液呈酸性,然后将所得溶液分置于 A、B 试管中	
步骤 2:	
步骤 3:	

理综化学部分

满分 78分

第 I 卷(选择题 共 28 分)

以下数据可供答题时参考:

相对原子质量: H—1 O—16 S—32 Fe—56

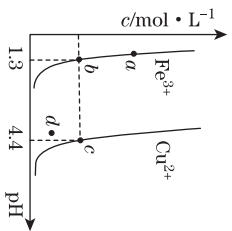
一、选择题(本题共 7 小题,在每小题给出的 4 个选项中只有一项是符合题目要求的)
9. ^{16}O 和 ^{18}O 是氧元素的两种核素, N_A 表示阿伏加德罗常数,下列说法正确的是

- A. $^{16}\text{O}_2$ 与 $^{18}\text{O}_2$ 互为同分异构体
B. ^{16}O 与 ^{18}O 核外电子排布方式不同
C. 通过化学变化可以实现 ^{16}O 与 ^{18}O 间的相互转化
D. 标准状况下, 1.12 L $^{16}\text{O}_2$ 和 1.12 L $^{18}\text{O}_2$ 均含 0.1 N_A 个氧原子
10. 下列与化学反应能量变化相关的叙述正确的是
A. 生成物总能量一定低于反应物总能量
B. 放热反应的反应速率总是大于吸热反应的反应速率
C. 应用盖斯定律,可计算某些难以直接测量的反应焓变
D. 同温同压下, $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$ 在光照和点燃条件下的 ΔH 不同
11. 下列说法正确的是
A. 形成离子键的阴、阳离子间只存在静电吸引力
B. HF 、 HCl 、 HBr 、 HI 的热稳定性和还原性均依次减弱
C. 第三周期非金属元素含氧酸的酸性从左到右依次增强
D. 元素周期律是元素原子核外电子排布周期性变化的结果

12. 下列叙述错误的是
A. 乙烯和苯都能使溴水褪色,褪色的原因相同
B. 淀粉、油脂、蛋白质都能水解,但水解产物不同
C. 煤油可由石油分馏获得,可用作燃料和保存少量金属钠
D. 乙醇、乙酸、乙酸乙酯都能发生取代反应,乙酸乙酯中的少量乙酸可用饱和 Na_2CO_3 溶液除去
13. 下列推断正确的是
A. SiO_2 是酸性氧化物,能与 NaOH 溶液反应
B. Na_2O 、 Na_2O_2 组成元素相同,与 CO_2 反应产物也相同
C. CO 、 NO 、 NO_2 都是大气污染气体,在空气中都能稳定存在
D. 新制氯水呈酸性,向其中滴加少量紫色石蕊试液,充分振荡后溶液呈红色

14. 下列与实验相关的叙述正确的是
A. 稀释浓硫酸时,应将蒸馏水沿玻璃棒缓慢注入浓硫酸中
B. 配制溶液时,若加水超过容量瓶刻度,应用胶头滴管将多余溶液吸出
C. 酸碱滴定时,若加入待测液前用待测液润洗锥形瓶,将导致测定结果偏高
D. 检验某溶液是否含有 SO_4^{2-} 时,应取少量该溶液,依次加入 BaCl_2 溶液和稀盐酸
15. 某温度下, $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s})$ 分别在溶液中得到沉淀溶解平衡后,改变溶液 pH,金属阳离子浓度的变化如图所示。据图分析,下列判断错误的是

- A. $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3] < K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2]$
B. 加适量 NH_4Cl 固体可使溶液由 a 点变到 b 点
C. c、d 两点代表的溶液中 $c(\text{H}^+)$ 与 $c(\text{OH}^-)$ 乘积相等
D. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 分别在 b、c 两点代表的溶液中都达到饱和



第 II 卷(非选择题 共 50 分)

【必做部分】

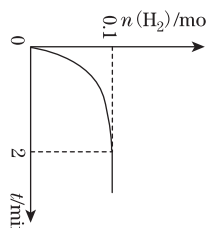
28. (14 分) 硫—碘循环分解水制氢主要涉及下列反应:



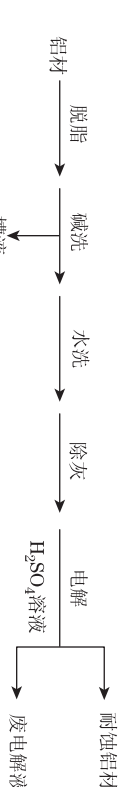
- (1) 分析上述反应,下列判断正确的是
a. 反应 III 易在常温下进行
b. 反应 I 中 SO_2 氧化性比 HI 强
c. 循环过程中需补充 H_2O
d. 循环过程产生 1 mol O_2 的同时产生 1 mol H_2
(2) 一定温度下,向 1 L 密闭容器中加入 1 mol $\text{HI}(\text{g})$,发生反应 II, H_2 物质的量随时间的变化如图所示。该 0~2 min 内的平均反应速率 $v(\text{HI}) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。该温度下, $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ 的平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

相同温度下,若开始加入 $\text{HI}(\text{g})$ 的物质的量是原来的 2 倍,则 $\underline{\hspace{2cm}}$ 是原来的 2 倍。
a. 平衡常数
b. HI 的平衡浓度
c. 达到平衡的时间
d. 平衡时 H_2 的体积分数

- (3) 实验室用 Zn 和稀硫酸制取 H_2 ,反应时溶液中水的电离平衡 $\underline{\hspace{2cm}}$ 移动(填“向左”“向右”或“不”),若加入少量下列试剂中的 $\underline{\hspace{2cm}}$,产生 H_2 的速率将增大。
a. NaNO_3
b. CuSO_4
c. Na_2SO_4
d. NaHSO_4
(4) 以 H_2 为燃料可制作氢氧燃料电池。
已知: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -572 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
某氢氧燃料电池释放 228.8 kJ 电能时,生成 1 mol 液态水,该电池的能量转化率为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

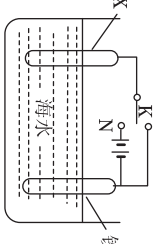


29. (12 分) 对金属制品进行抗腐蚀处理,可延长其使用寿命。
(1) 以下为铝材表面处理的一种方法:

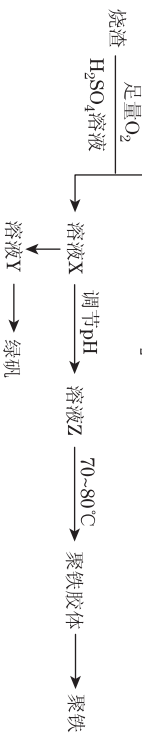


① 碱洗的目的是除去铝材表面的自然氧化膜,碱洗时常有气泡冒出,原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用离子方程式表示)。为将碱洗槽液中的铝以沉淀形式回收,最好向槽液中加入下列试剂中的 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
a. NH_3
b. CO_2
c. NaOH
d. HNO_3

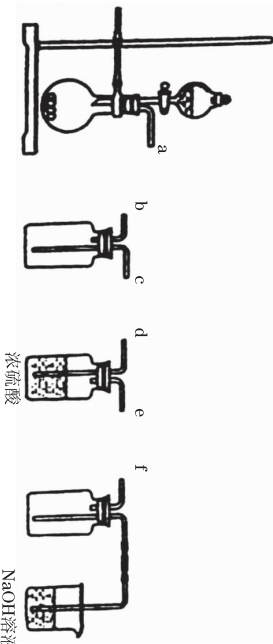
- ② 以铝材为阴极,在 H_2SO_4 溶液中电解,铝材表面形成氧化膜,阳极电极反应式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。取少量废电解液,加入 NaHCO_3 溶液后产生气泡和白色沉淀,产生沉淀的原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
(2) 镀锌可防止铁制品腐蚀,电镀时用铜而不用石墨作阳极的原因是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
(3) 利用右图装置,可以模拟铁的电化学防护。
若 X 为碳棒,为减缓铁的腐蚀,开关 K 应置于 $\underline{\hspace{2cm}}$ 处。
若 X 为锌,开关 K 置于 M 处,该电化学保护法称为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



30. (16 分) 聚合硫酸铁又称聚铁,化学式为 $[\text{Fe}_x(\text{OH})_y(\text{SO}_4)_{3-0.5n}]_m$,广泛用于污水处理。实验室利用硫酸厂烧渣(主要成分为铁的氧化物及少量 FeS 、 SiO_2 等)制备聚铁和绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)过程如下:



- (1) 验证固体 W 焙烧后产生的气体含有 SO_2 的方法是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
(2) 实验室制备、收集干燥的 SO_2 ,所需仪器如下。装置 A 产生 SO_2 ,按气流方向连接各仪器接口,顺序为 a→ $\underline{\hspace{2cm}}$ → $\underline{\hspace{2cm}}$ → $\underline{\hspace{2cm}}$ → $\underline{\hspace{2cm}}$ → $\underline{\hspace{2cm}}$ → $\underline{\hspace{2cm}}$ → $\underline{\hspace{2cm}}$ →f。装置 D 的作用是 $\underline{\hspace{2cm}}$,装置 E 中 NaOH 溶液的作用是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
(3) 制备绿矾时,向溶液 X 中加入过量 $\underline{\hspace{2cm}}$,充分反应后,经 $\underline{\hspace{2cm}}$ 操作得到溶液 Y,再经浓缩、结晶等步骤得到绿矾。



(4) 溶液 Z 的 pH 影响聚铁中铁的质量分数,用 pH 试纸测定溶液 pH 的操作方法为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。若溶液 Z 的 pH 偏小,将导致聚铁中铁的质量分数偏 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

【选做部分】考生从化学—化学与技术】

31. (8 分) 玻璃钢可由酚醛树脂和玻璃纤维制成。

- (1) 酚醛树脂由苯酚和甲醛缩聚而成,反应有大量热放出,为防止温度过高,应向已有苯酚的反应釜中 $\underline{\hspace{2cm}}$ 加入甲醛,且反应釜应装有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 装置。
(2) 玻璃纤维由玻璃拉丝得到。普通玻璃是由石英砂、 $\underline{\hspace{2cm}}$ 和石灰石(或长石)高温熔融而成,主要反应的化学方程式为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
(3) 玻璃钢中玻璃纤维的作用是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。玻璃钢具有 $\underline{\hspace{2cm}}$ 等优异性能(写出两点即可)。
(4) 下列处理废旧热固性酚醛塑料的做法合理的是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
a. 深埋
b. 粉碎后用作树脂填料
c. 用作燃料
d. 用有机溶剂将其溶解,回收树脂

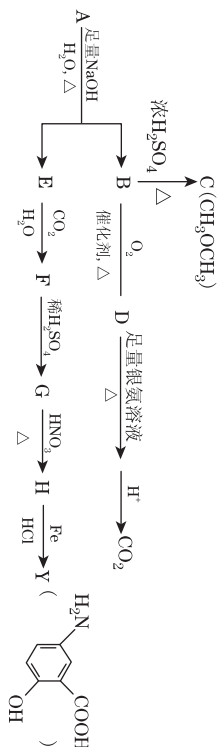
32. (8 分) [化学—物质结构与性质]

碳族元素包括 C、Si、Ge、Sn、Pb。

- (1) 碳纳米管由单层或多层石墨层卷曲而成,其结构类似于石墨晶体,每个碳原子通过 $\underline{\hspace{2cm}}$ 杂化与周围碳原子成键,多层碳纳米管的层与层之间靠 $\underline{\hspace{2cm}}$ 结合在一起。
(2) CH_4 中共用电子对偏向 C, SiH_4 中共用电子对偏向 H,则 C、Si、H 的电负性由大到小的顺序为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
(3) 用价层电子对互斥理论推断 SnBr_2 分子中 Sn—Br 键的键角 $\underline{\hspace{2cm}}$ 120° (填“>”“<”或“=”)。
(4) 铅、铋、氧形成的某化合物的晶体结构是: Pb^{4+} 处于立方晶胞顶点, Ba^{2+} 处于晶胞中心, O^{2-} 处于晶胞棱边中心。该化合物化学式为 $\underline{\hspace{2cm}}$,每个 Ba^{2+} 与 $\underline{\hspace{2cm}}$ 个 O^{2-} 配位。

33. (8 分) [化学—有机化学基础]

利用从冬青中提取的有机物 A 合成抗结肠炎药物 Y 及其他化学品,合成路线如下:



根据上述信息回答:

- (1) D 不与 NaHCO_3 溶液反应, D 中官能团的名称是 $\underline{\hspace{2cm}}$, B→C 的反应类型是 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
(2) 写出 A 生成 B 和 E 的化学反应方程式 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
(3) A 的同分异构体 I 和 J 是重要的医药中间体,在浓硫酸的作用下 I 和 J 分别生成 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ 和 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$,鉴别 I 和 J 的试剂为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。
(4) A 的另一种同分异构体 K 用于合成高分子材料, K 可由 $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{Cl}$ 制得,写出 K 在浓硫酸作用下生成的聚合物的结构简式 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。