广东省2021届高三综合能力测试

化 学

2020.12

本试卷分选择题和非选择题两部分，共6页，满分100分。考试时间75分钟。

注意:

1．答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试题卷和答题卡上，并将准考证号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。

2．选择题的作答：每小题选出答案后，用2B铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题的作答：用签字笔直接答在答题卡上对应的答题区域内。

3．考试结束后，请将答题卡上交。

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

第I卷（选择题 共44分）

一、选择题：本题共16小题，共44分。1~10小题，每小题2分；11~16小题，每小题4分。每小题只有一个选项符合题目要求。

1．月饼中常用的填加剂有防腐剂（如脱氢醋酸钠）、酸度调节剂（如柠檬酸）、色素和香精等，下列说法错误的是

A．脱氢醋酸钠属于钠盐

B．柠檬酸是一种有机酸

C．食用色素的用量可不受任何限制

D．人工合成香精一定属于化学变化

2．晋葛洪《抱朴子内篇·黄白》记载“曾青涂铁，铁赤色如铜”。下列说法错误的是

A．曾青中含有铜离子

B．铁变赤色是因为生成了Fe_2O_3

C．上述反应为氧化还原反应

D．铁反应后生成亚铁化合物

3．下列有关实验仪器使用或实验操作正确的是

A．滴定管洗净后放于烘箱中烘干后备用

B．容量瓶在使用前要用相应溶液润洗

C．蒸馏时温度计水银球应浸没在液体中

D．将冷却水从冷凝管下口通入，上口流出

4．有机化学与生活联系密切，下列说法正确的是

A．四千余年前用谷物酿造出酒和醋，酿造过程中只发生水解反应

B．蔗糖、果糖和麦芽糖均为双糖

C．汽油和植物油均为不饱和脂肪酸甘油酯，能使 Br_2/CCl_4 褪色。

D．“榆荚只能随柳絮，等闲撩乱走空园”中的“柳絮”主要成分为纤维素。

5．常温下，0.1mol·L^{-1} NH_4Cl溶液中，下列各组离子能大量共存的是

A． Na^+、OH^-　B． K^+、AlO_2^-　C． Fe^{2+}、SO_4^{2-}　D．Ag^+、NO_3^-

6．实验室欲将含有Br_2、Na_2SO_4、$AlCl_3$和NaCl的废液处理后得到NaCl固体。下列实验方案能达到实验目的的是

	目的	方案
A.	除去Br_2	用酒精作为萃取剂，进行萃取和分液
B.	除去Na_2SO_4	加入适量$Ba(NO_3)_2$溶液，并过滤
C.	除去$AlCl_3$	加入过量NaOH溶液，并过滤
D.	提取NaCl固体	将除杂后的NaCl溶液进行蒸发、结晶、洗涤和烘干

7．N_A为阿伏加德罗常数的值。过氧化钠可用做漂白剂、供氧剂。下列说法正确的是

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

B．Na_2O_2中阳离子与阴离子个数比为 1∶1

C．78g Na_2O_2中非极性共价键的个数为 N_A

D．1mol Na_2O_2与水反应放出气体的体积为 11.2 L

8．有关海洋资源利用过程中的化学反应错误的是

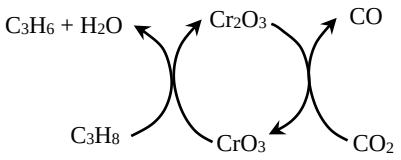
A．电解精制饱和食盐水，阴极反应：$2H_2O+2e^- = H_2\uparrow+2OH^-$

B．用石灰乳沉降Mg^{2+}：$Ca(OH)_2+Mg^{2+} = Mg(OH)_2+Ca^{2+}$

C．海带灰提碘：$2I^-+H_2O_2+2H^+ = I_2+O_2\uparrow+2H_2O$

D．海水提溴：$2H_2O+Br_2+SO_2 = 2Br^-+SO_4^{2-}+4H^+$

9．利用CO_2与丙烷反应生成丙烯和水蒸气的反应机理如图所示。下列说法错误的是



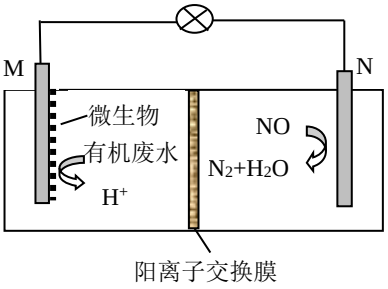
A．C_3H_8是还原剂

B．CrO_3作催化剂

C．Cr_2O_3是反应的中间体

D．增大压强有利于提高CO_2的转化率

10．利用微生物电池可处理有机废水和废气（如NO），下列说法正确的是



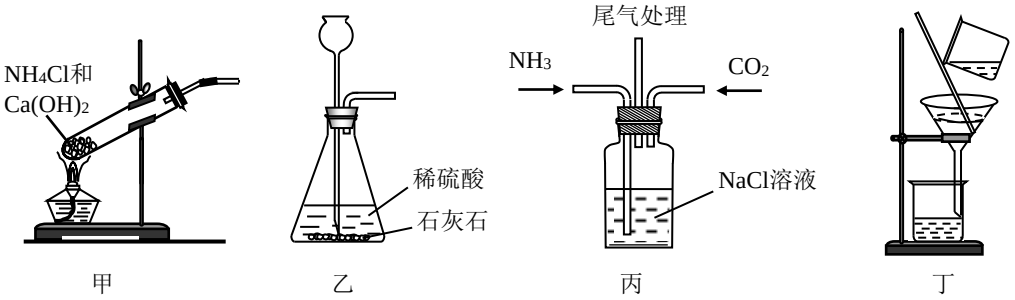
A．电路中电流的方向是从 M 极流向 N 极

B．H^+透过阳离子交换膜由右向左移动

C．正极反应为：$2NO + 4H^+ + 4e^- = N_2 + 2H_2O$

D．有机废水在微生物作用下发生了还原反应

11．“侯氏制碱法”主要反应原理为$NH_3 + CO_2 + H_2O + NaCl = NaHCO_3\downarrow + NH_4Cl$，现利用下列装置制备碳酸氢钠粗品，能达到实验目的的是



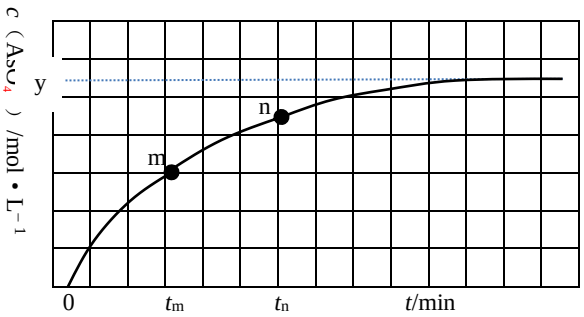
A．用图甲装置制取氨气

B．用图乙装置制取二氧化碳

C．用图丙装置制取碳酸氢钠

D．用图丁装置分离碳酸氢钠和母液

12．反应$AsO_3^{3-}(aq)+I_2(aq)+2OH^-(aq) \rightleftharpoons AsO_4^{3-}(aq)+2I^-(aq)+H_2O(l)$ 进行过程中溶液中 c（AsO_4^{3-}）随反应时间（t）变化如图所示。下列说法正确的是



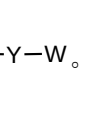
A． t_m时，$v_{正}$大于$v_{逆}$

B． t_m时 $v_{逆}$ 大于 t_n 时 $v_{逆}$

C．当v（I^-）＝2v（AsO_3^{3-}）时，反应达到平衡

D．当达到平衡时溶液中n（AsO_4^{3-}）= y mol

13．短周期主族元素W、X、Y、Z的原子序数依次增大， XW_3是一种具有刺激气味的气体，

Y与Z是同主族元素，W_2ZY_4结构式为  。下列说法正确的是

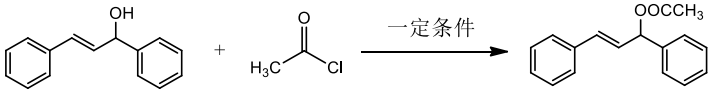
A．W_2ZY_4形成的化合物是一种强酸

B．XW_3的水溶液能使石蕊试液变红色

C．W、X、Y、Z的原子半径依次增大

D．W分别与X、Y、Z形成化合物的沸点依次升高

14．化合物Z的制备原理如下：



X **Y** **Z**

下列说法正确的是

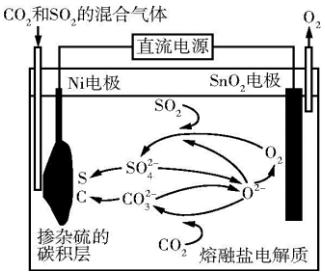
A. 该反应为加成反应

B. 化合物**X**中的所有碳原子一定共平面

C. 化合物**X**苯环上的一氯代物种类为3种

D. 化合物**X**、**Z**均能发生氧化反应，取代反应

15．电解法处理CO_2和SO_2的混合气体的原理如图所示，下列说法错误的是



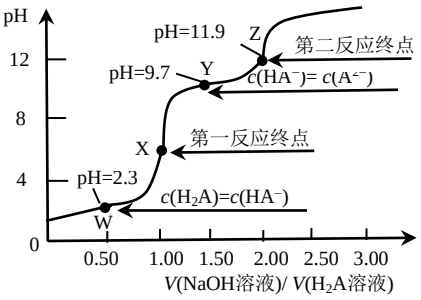
A．SnO_2作电解池的阳极

B．阴极上的部分电极反应有:$SO_4^{2-}+6e^- = S+ 2O^{2-}$

C．CO_2在电解质中发生反应：$CO_2 + O^{2-} = CO_3^{2-}$

D．处理1mol SO_2 和1mol CO_2,电路中转移电子数为 8 mol

16．298K时，在0.10 mol・L^{-1} H_2A溶液中滴入0.10 mol・L^{-1} NaOH溶液，滴定曲线如图所示。下列说法正确的是



A．W点：H_2A电离为HA^-的电离平衡常数$K_a=10^{-2.3}$

B．X点：c（Na^+）＝c（HA^-）+ 2c（A^{2-}）

C．Y点：A^{2-}水解为HA^-的水解平衡常数$K_h=10^{-9.7}$

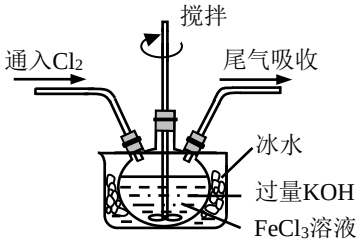
D．Z点：c（Na^+）=c（H_2A）+ c（HA^-）+ c（A^{2-}）

第II卷（非选择题 共56分）

二、非选择题：本题共5小题。第 16～18 题为必考题，考生必须作答，共42分。第 19～20 题为选考题，考生任选一道作答，共14分。

（一）必考题：3小题，共42分。

17．（14分）K_2FeO_4为紫色固体，可溶于水，微溶于浓KOH溶液，难溶于有机溶剂，在0℃～5℃的强碱性溶液中较稳定，是一种优良的多功能水处理剂，制备高铁酸钾（K_2FeO_4）的反应△H<0，装置如图所示。



回答下列问题：

（1）除去Cl_2中含有少量HCl的试剂和仪器分别是_____、_____,图中反应器的名称为_____。

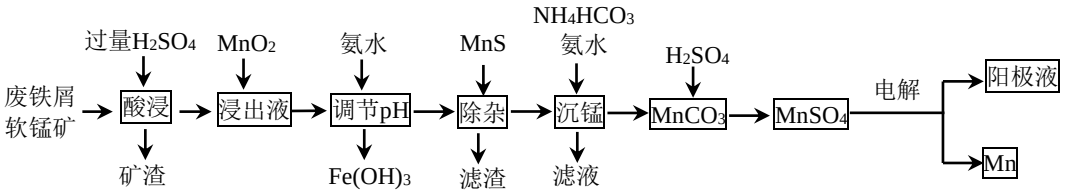
（2）装置中发生的化学方程式为_____。

（3）搅拌可加快反应速率，还有_____作用。

（4）在制得的高铁酸钾溶液中加入饱和_____溶液析出紫色晶体，经处理可得高纯度高铁酸钾。

（5）纯度测定：称取2.0 g高铁酸钾产品，用碱性碘化钾溶液进行溶解，全部被还原成Fe^{2+}，再用2.0 mol·L^{-1}的$Na_2S_2O_3$溶液滴定3次（$2Na_2S_2O_3+I_2=Na_2S_4O_6+2NaI$），消耗硫代硫酸钠溶液平均体积为15.00 mL。则滴定时选择的指示剂为_____；高铁酸钾的纯度为（$M(K_2FeO_4)$=198g·mol^{-1}）_____；如果所用$Na_2S_2O_3$溶液实际浓度偏低，则测得高铁酸钾的纯度____（选填“偏高”“偏低”或“无影响”）

18．（14分）采用废铁屑还原软锰矿（软锰矿主要成分是MnO_2，还含有Fe_2O_3、MgO、SiO_2和$NiCO_3$杂质）来制备Mn的工艺流程如图所示：



已知：①$K_{sp}(MnS)=2.8\times10^{-10}$，$K_{sp}(NiS)=2.0\times10^{-21}$；②生成氢氧化物的pH见下表

离子	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Mg^{2+}	Ni^{2+}	Mn^{2+}
开始沉淀的pH	7.5	2.7	8.1	7.7	8.3
完全沉淀的pH	9.7	3.7	9.4	8.4	9.8

回答下列问题：

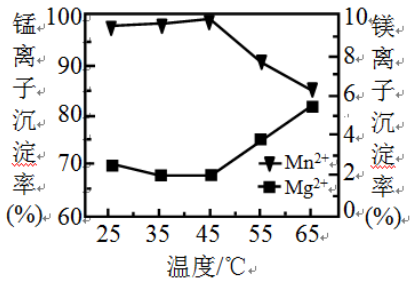
（1）“酸浸”后矿渣的主要成分是_____。

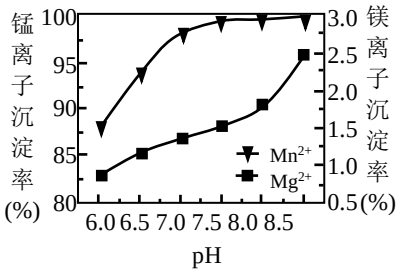
（2）向“浸出液”中添加适量MnO_2的目的是_____。

（3）“调节pH”操作中pH控制范围为_____。

（4）加入MnS“除杂”后滤渣为_____，该反应的离子方程式为_____。

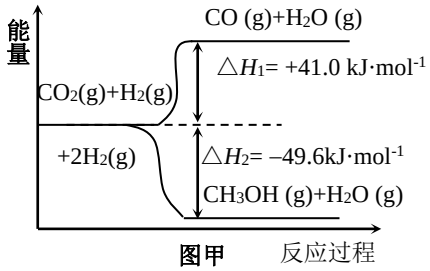
（5）“沉锰”过程中温度和pH对Mn^{2+}和Mg^{2+}沉淀率的影响如下图所示。由图可知，“沉锰”的合适条件是_____；“沉锰”除去的杂质金属离子是_____。



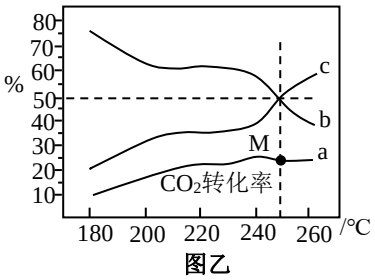


（6）$MnSO_4$溶液电解制备Mn的过程中，阳极的反应式为_____。阳极液可循环利用，其主要成分的化学式为_____。

19. （14分）CO_2、CO转化重整是环保的重要举措，受到社会越来越多的关注。回答下列问题：



图甲



图乙

（1）CO_2与H_2在催化剂作用反应的能量变化如图甲所示。

① CO_2与H_2在催化作用下发生吸热反应的产物为_____。

② 写出CO(g)和H_2(g)合成CH_3OH(g)的热化学方程式为_____。

（2）a mol CO_2和3a mol H_2混和气体在Cu－ZnO／ZrO_2催化下反应，测得CO_2转化率、

CH_3OH和CO选择率随温度变化如图乙所示（选择率：转化的CO_2中生成CH_3OH或CO的百分比）。

① 图乙中CH_3OH选择率对应的曲线是_____（填“b”或“c”），理由为_____。

② 图乙中M点时，CO_2的平衡转化率为25%，则H_2的转化率为_____（保留小数点后一位）。

（3）400 K, 反应物的起始浓度c（H_2）=0.20 mol·L^{-1}，c（CO）=0.10 mol·L^{-1}，达平衡时c（CH_3OH）=0.080 mol·L^{-1}，则CO的平衡转化率为_____， 该温度下平衡常数 k 为_____。

（二）选考题：每题均为14分。本题包括2小题，考生任选一题作答。

20．【物质结构与性质】

铁、铜及其化合物与日常生产、生活中联系密切。回答下列问题：

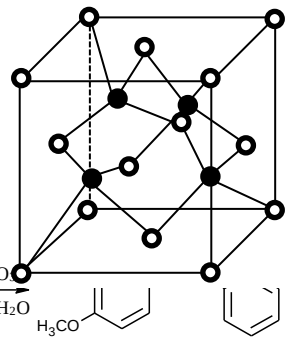
（1）基态铁原子和铜原子中未成对的电子数之比为_____。

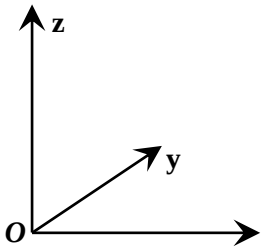
（2）配合物$Fe(CO)_x$常温下呈液态，熔点为–20.5 ℃，沸点为103 ℃，易溶于非极性溶剂，据此可判断$Fe(CO)_x$晶体属于_____（填晶体类型）。

（3）$FeCoO_x$是一种新型光电催化剂。第四电离能大小关系是I_4（Co）_____I_4（Fe）（填“>”、“<” 或 “=”），原因是_____。

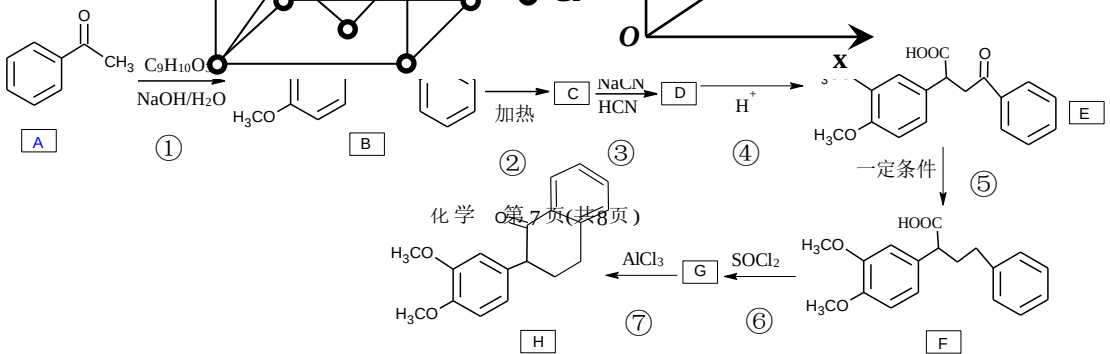
（4）二茂铁[$(C_5H_5)_2Fe$]可用作火箭燃料添加剂、汽油抗爆剂，可用环戊二烯（ ）来制备二茂铁。其中碳原子的杂化方式有_____。

（5）CuCl为立方晶胞（如图），该晶胞边长为a nm，已知阿伏加德罗常数值为6.02×10^{-23},该晶体的化学式为_____，密度为_____ (列计算表达式)。原子坐标参数表示晶胞内部各原子的相对位置，图中各原子坐标参数A为(0，0，0)；B为(0，1，1)；C为(1，1，0)；则D原子的坐标参数为_____。



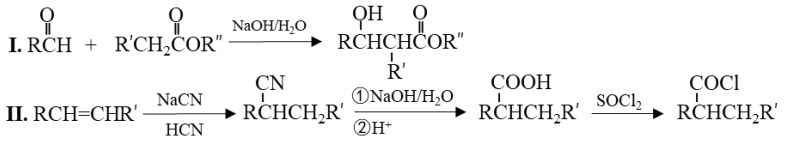


21．【有机化学基础】

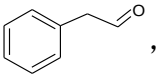


H是药物合成的中间体，合成路线流程如下：

已知：



回答下列问题：

（1）A中官能团名称为_____，A的一种同分异构体键线式为：  ，其名称为_____。

（2）$C_9H_{10}O_3$的结构简式为_____，C的分子式为_____。

（3）反应③、⑤的反应类型分别为_____、_____。

（4）反应⑦的化学方程式为_____。

（5）A 的一种同系物 I 的分子式为$C_9H_{10}O$,与 I 具有相同官能团的芳香类同分异构体数目为_____个，其中核磁共振氢谱为四组峰的结构简式为_____。