2005 年普通高等学校招生全国统一考试(上海卷)

1.6

化　学

第Ⅰ卷(选择题　共 66 分)

相对原子质量:

H—1　C—12　N—14　O—16　Na—23　Al—27　S—32　Ca—40　Fe—56

一、选择题(本题共 10 分,每小题 2 分,只有一个正确选项)

1. 下列化学名词正确的是　(　)

A. 三溴苯酚　B. 烧碱　C. 乙酸乙酯　D. 石碳酸

2. 有关化学用语正确的是　(　)

A. 乙烯的最简式 C_2H_4　B. 乙醇的结构简式 C_2H_6O

C. 四氯化碳的电子式 $\begin{matrix}&\cdot\cdot\mathrm{Cl}&\\&\cdot\cdot&\\\mathrm{Cl}:&\mathrm{C}&:\mathrm{Cl}\\&\cdot\cdot&\\&\mathrm{Cl}&\end{matrix}$　D. 臭氧的分子式 O_3

3. 据报道,科学家已成功合成了少量 N_4,有关 N_4 的说法正确的是　(　)

A. N_4 是 N_2 的同素异形体

B. N_4 是 N_2 的同分异构体

C. 相同质量的 N_4 和 N_2 所含原子个数比为 1∶2

D. N_4 的摩尔质量是 56 g

4. 下列金属冶炼的反应原理,错误的是　(　)

A. $2NaCl(熔融)\xrightarrow{通电}2Na+Cl_2$ ↑　B. $MgO+H_2\xrightarrow{\triangle}Mg+H_2O$

C. $Fe_3O_4+4CO\xrightarrow{高温}3Fe+4CO_2$　D. $2HgO\xrightarrow{\triangle}2Hg+O_2$ ↑

5. 以下命题,违背化学变化规律的是　(　)

A. 石墨制成金刚石　B. 煤加氢变成人造石油

C. 水变成汽油　D. 干冰转化成原子晶体

二、选择题(本题共 36 分,每小题 3 分,只有一个正确选项)

6. 设阿伏加德罗常数为 N_A,则下列说法正确的是　(　)

A. 常温常压下,11.2 L 甲烷中含有的氢原子数为 $2N_A$

B. 标准状况下,0.3 mol 二氧化硫中含有氧原子数为 $0.3N_A$

C. 常温下,2.7 g 铝与足量的盐酸反应,失去的电子数为 $0.3N_A$

D. 常温下,1 L 0.1 mol/L $MgCl_2$ 溶液中含 Mg^{2+} 数为 $0.2N_A$

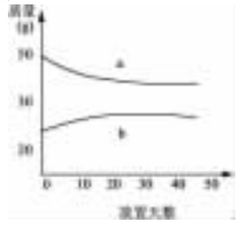
7. 已知三角锥形分子 E 和直线形分子 G 反应,生成两种直线形分子 L 和 M(组成 E、G、L、M 分子的元素原子序数均小于 10)如下图,则下列判断错误的是　(　)



A. G 是最活泼的非金属单质　B. L 是极性分子

C. E 能使紫色石蕊试液变蓝色　D. M 化学性质活泼

8. 浓硫酸和 2 mol/L 的稀硫酸,在实验室中敞口放置。它们的质量和放置天数的关系如右图。分析 a、b 曲线变化的原因是　(　)



A. a 升华、b 冷凝　B. a 挥发、b 吸水

C. a 蒸发、b 潮解　D. a 冷凝、b 吸水

9. 下列实验基本操作错误的是　(　)

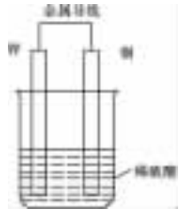
A. 滴定管洗净后经蒸馏水润洗,即可注入标准液进行滴定

B. 玻璃导管蘸水后,边旋转边向橡皮管中插入

C. 加热坩埚中的硫酸铜晶体,失水后须在干燥器中冷却,再称量

D. 玻璃棒蘸取溶液滴到放在表面皿上的 pH 试纸上

10. 关于如图所示装置的叙述,正确的是　(　)



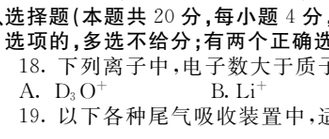
A. 铜是阳极,铜片上有气泡产生

B. 铜片质量逐渐减少

C. 电流从锌片经导线流向铜片

D. 氢离子在铜片表面被还原

11. 苏丹红是很多国家禁止用于食品生产的合成色素,结构简式如下图,关于苏丹红说法错误的是　(　)



A. 分子中含一个苯环和一个萘环　B. 属于芳香烃

C. 能被酸性高锰酸钾溶液氧化　D. 能溶于苯

12. 下列说法错误的是　(　)

A. 原子晶体中只存在非极性共价键

B. 分子晶体的状态变化,只需克服分子间作用力

C. 金属晶体通常具有导电、导热和良好的延展性

D. 离子晶体在熔化状态下能导电

13. 下列离子方程式正确的是　(　)

A. 碳酸氢钠溶液中加入盐酸　$CO_3^{2-}+2H^+\longrightarrow CO_2\uparrow+H_2O$

B. 硫化亚铁与盐酸反应　$S^{2-}+2H^+\longrightarrow H_2S\uparrow$

C. 苯酚钠溶于醋酸溶液　$C_6H_5O^-+CH_3COOH\longrightarrow C_6H_5OH+CH_3COO^-$

D. 氯化亚铁溶液中通入少量氯气　$Fe^{2+}+Cl_2\longrightarrow Fe^{3+}+2Cl^-$

14. 叠氮酸(HN_3)与醋酸酸性相似,下列叙述中错误的是　(　)

A. HN_3 水溶液中微粒浓度大小顺序为:$c(HN_3)>c(H^+)>c(N_3^-)>c(OH^-)$

B. HN_3 与 NH_3 作用生成的叠氮酸铵是共价化合物

C. NaN_3 水溶液中离子浓度大小顺序为:$c(Na^+)>c(N_3^+)>c(OH^-)>c(H^+)$

D. N_3^- 与 CO_2 含相等电子数

15. 对于某些离子的检验及结论一定正确的是　(　)

A. 加入稀盐酸产生无色气体,将气体通入澄清石灰水中,溶液变浑浊,一定有 CO_3^{2-}

B. 加入氯化钡溶液有白色沉淀产生,再加盐酸,沉淀不消失,一定有 SO_4^{2-}

C. 加入氢氧化钠溶液并加热,产生的气体能使湿润红色石蕊试纸变蓝,一定有 NH_4^+

D. 加入碳酸钠溶液产生白色沉淀,再加盐酸白色沉淀消失,一定有 Ba^{2+}

16. 欲使 0.1 mol/L 的 $NaHCO_3$ 溶液中 $c(H^+)$、$c(CO_3^{2-})$、$c(HCO_3^-)$都减少,其方法是　(　)

A. 通入二氧化碳气体　B. 加入氢氧化钠固体

C. 通入氯化氢气体　D. 加入饱和石灰水溶液

17. 某 500 mL 溶液中含 0.1 mol Fe^{2+}、0.2 mol Fe^{3+},加入 0.2 mol 铁粉,待 Fe^{3+} 完全还原后,溶液中 Fe^{2+} 的物质的量浓度为(假设反应前后体积不变)　(　)

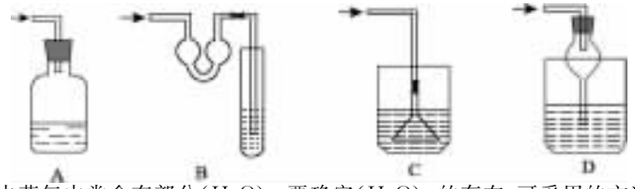
A. 0.4 mol/L　B. 0.6 mol/L　C. 0.8 mol/L　D. 1.0 mol/L

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. 下列离子中,电子数大于质子数且质子数大于中子数的是　(　)

A. D_3O^+　B. Li^+　C. OD^-　D. OH^-

19. 以下各种尾气吸收装置中,适合于吸收易溶性气体,而且能防止倒吸的是　(　)



20. 水蒸气中常含有部分$(H_2O)_2$,要确定$(H_2O)_2$的存在,可采用的方法是　(　)

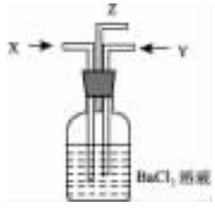
A. 1 L 水蒸气冷凝后与足量金属钠反应,测产生氢气的体积

B. 1 L 水蒸气通过浓硫酸后,测浓硫酸增重的质量

C. 该水蒸气冷凝后,测水的 pH

D. 该水蒸气冷凝后,测氢氧原子比

21. 碳跟浓硫酸共热产生的气体 X 和铜跟浓硝酸反应产生的气体 Y 同时通入盛有足量氯化钡溶液的洗气瓶中(如图装置),下列有关说法正确的是　(　)



A. 洗气瓶中产生的沉淀是碳酸钡

B. 在 Z 导管出来的气体中无二氧化碳

C. 洗气瓶中产生的沉淀是硫酸钡

D. 在 Z 导管口有红棕色气体出现

22. 含 8.0 g NaOH 的溶液中通入一定量 H_2S 后,将得到的溶液小心蒸干,称得无水物 7.9 g,则该无水物中一定含有的物质是　(　)

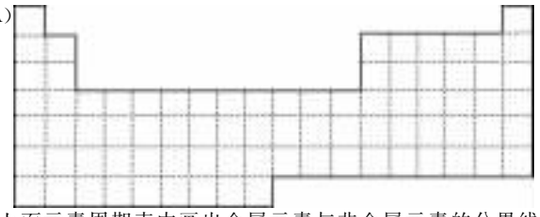
A. Na_2S　B. NaHS　C. Na_2S 和 NaHS　D. NaOH 和 NaHS

第Ⅱ卷(非选择题　共 84 分)

四、(本题共 24 分)

考生注意:23 题为分叉题,分 A、B 两题,考生可任选一题。若两题均做,一律按 A 题计分。A 题适合使用二期课改新教材的考生解答,B 题适合使用一期课改教材的考生解答。

23.(A)



(1)在上面元素周期表中画出金属元素与非金属元素的分界线。

(2)根据 NaH 的存在,有人提议可把氢元素放在ⅦA 族,那么根据其最高正价与最低负价的绝对值相等,又可把氢元素放在周期表中的_____族。

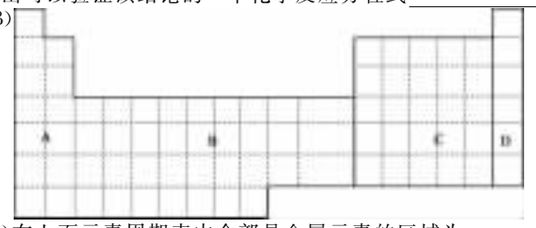
(3)现有甲、乙两种元素,甲元素原子核外 3p 亚层上有 5 个电子,乙元素的焰色反应呈黄色。

①用元素符号将甲、乙两元素填写在上面元素周期表中对应的位置。

②甲元素与硫元素相比较,非金属性较强的是_____(填名称),

写出可以验证该结论的一个化学反应方程式_____。

(B)



(1)在上面元素周期表中全部是金属元素的区域为_____。

A. A　B. B　C. C　D. D

(2)有人认为形成化合物最多的元素不是ⅣA 族的碳元素,而是另一种短周期元素,请你根据学过的化学知识判断这一元素是_____。

(3)现有甲、乙两种短周期元素,室温下,甲元素单质在冷的浓硫酸或空气中,表面都生成致密的氧化膜,乙元素原子核外 M 电子层与 K 电子层上的电子数相等。

①用元素符号将甲、乙两元素填写在上面元素周期表中对应的位置。

②甲、乙两元素相比较,金属性较强的是_____(填名称),可以验证该结论的实验是_____。

a. 将在空气中放置已久的这两种元素的块状单质分别放入热水中

b. 将这两种元素的单质粉末分别和同浓度的盐酸反应

c. 将这两种元素的单质粉末分别和热水作用,并滴入酚酞溶液

d. 比较这两种元素的气态氢化物的稳定性

24. 某一反应体系有反应物和生成物共五种物质:

O_2、H_2CrO_4、$Cr(OH)_3$、H_2O、H_2O_2

已知该反应中 H_2O_2 只发生如下过程:$H_2O_2\longrightarrow O_2$

(1)该反应中的还原剂是_____。

(2)该反应中,发生还原反应的过程是_____→_____。

(3)写出该反应的化学方程式,并标出电子转移的方向和数目

_____。

(4)如反应转移了 0.3 mol 电子,则产生的气体在标准状况下体积为_____。

25. 在某一容积为 2 L 的密闭容器内,加入 0.8 mol 的 H_2 和 0.6 mol 的 I_2,在一定的条件下发生如下反应:

$H_2(g)+I_2(g)\rightleftharpoons 2HI(g)+Q(Q>0)$

反应中各物质的浓度随时间变化情况如图 1:

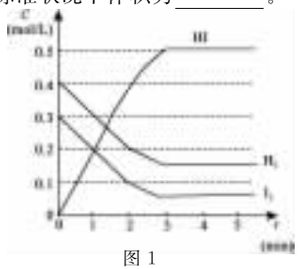


图 1

(1)该反应的化学平衡常数表达式为_____。

(2)根据图 1 数据,反应开始至达到平衡时,平均速率 $v(HI)$为_____。

(3)反应达到平衡后,第 8 分钟时:

①若升高温度,化学平衡常数 K _____(填写增大、减小或不变)

需要全本请访问 www.ertongbook.com

HI 浓度的变化正确的是_____(用图 2 中 $a\sim c$ 的编号回答)

②若加入 I_2，H_2 浓度的变化正确的是_____。(用图 2 中 d－f 的编号回答)

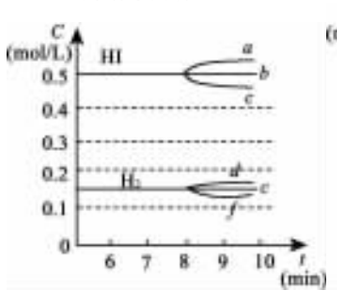


图 2

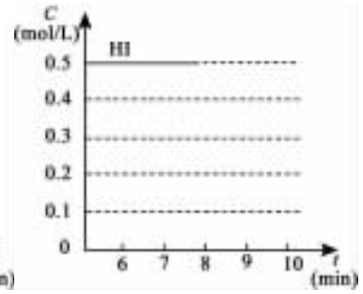


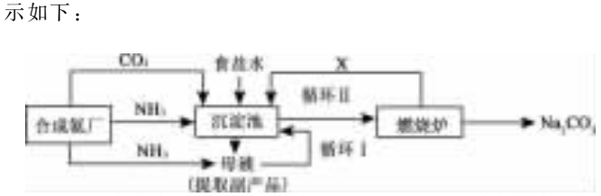
图 3

(4)反应达到平衡后，第 8 分钟时，若把容器的容积扩大一倍，请在图 3 中画出 8 分钟后 HI 浓度的变化情况。

五、(本题共 24 分)

考生注意：26 题为分叉题，分 A、B 两题，考生可任选一题。若两题均做，一律按 A 题计分。A 题适合使用二期课改新教材的考生解答，B 题适合使用一期课改教材的考生解答。

26.(A)我国化学家侯德榜(右图)改革国外的纯碱生产工艺，生产流程可简要表示如下：





(1)上述生产纯碱的方法称_____，副产品的一种用途为_____。

(2)沉淀池中发生的化学反应方程式是_____。

(3)写出上述流程中 X 物质的分子式_____。

(4)使原料氯化钠的利用率从 70%提高到 90%以上，主要是设计了_____。(填上述流程中的编号)和循环，从沉淀池中取出沉淀的操作是_____

(5)为检验产品碳酸钠中是否含有氯化钠，可取少量试样溶于水后，再滴加_____。

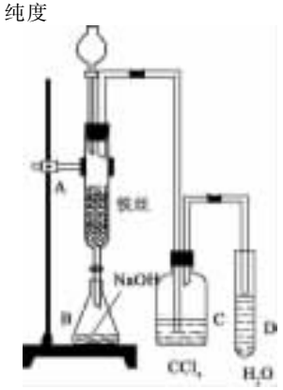
(6)向母液中通氨气，加入细小食盐颗粒，冷却析出副产品，通氨气的作用有_____。

a. 增大 NH_4^+ 的浓度，使 NH_4Cl 更多地析出　b. 使 $NaHCO_3$ 更多地析出

c. 使 $NaHCO_3$ 转化为 Na_2CO_3，提高析出的 NH_4Cl 纯度

(B)某化学课外小组用右图装置制取溴苯。

先向分液漏斗中加入苯和液溴，再将混合液慢慢滴入反应器 A(A 下端活塞关闭)中。



(1)写出 A 中反应的化学方程式_____。

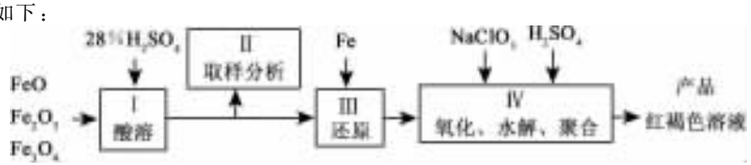
(2)观察到 A 中的现象是_____。

(3)实验结束时，打开 A 下端的活塞，让反应液流入 B 中，充分振荡，目的是_____，写出有关的化学方程式_____。

(4)C 中盛放 CCl_4 的作用是_____。

(5)能证明苯和液溴发生的是取代反应，而不是加成反应，可向试管 D 中加入 $AgNO_3$ 溶液，若产生淡黄色沉淀，则能证明。另一种验证的方法是向试管 D 中加入_____，现象是_____。

27. 聚合硫酸铁(PFS)是一种新型高效的无机高分子絮凝剂，广泛用于水的处理。用铁的氧化物为原料来制取聚合硫酸铁，为控制水解时 Fe^{3+} 的浓度，防止生成氢氧化铁沉淀，原料中的 Fe^{3+} 必须先还原为 Fe^{2+}，实验步骤如下：



(1)用 98%的硫酸配制 28%的硫酸，所需的玻璃仪器除量筒外，还有_____。

a. 容量瓶　b. 烧杯　c. 烧瓶

(2)步骤Ⅱ取样分析溶液中的 Fe^{2+}、Fe^{3+} 的含量，目的是_____。

a. 控制溶液中 Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 含量比　b. 确定下一步还原所需铁的量

c. 确定氧化 Fe^{2+} 所需 $NaClO_3$ 的量　d. 确保铁的氧化物酸溶完全

(3)用 $NaClO_3$ 氧化时反应方程式如下：

$6FeSO_4+NaClO_3+3H_2SO_4\longrightarrow 3Fe_2(SO_4)_3+NaCl+3H_2O$

若改用 HNO_3 氧化，则反应方程式如下：

$6FeSO_4+2HNO_3+3H_2SO_4\longrightarrow 3Fe_2(SO_4)_3+2NO\uparrow+4H_2O$

已知 1 molHNO_3 价格 0.16 元、1 mol$NaClO_3$ 价格 0.45 元，评价用 HNO_3 代替 $NaClO_3$ 作氧化剂的利弊。利是_____，弊是_____。

聚合硫酸铁溶液中 SO_4^{2-} 与 Fe^{3+} 物质的量之比不是 3∶2。根据下列供选择的试剂和基本操作，测定聚合硫酸铁产品溶液中 SO_4^{2-} 与 Fe^{3+} 物质的量之比。

(4)测定时所需的试剂_____。

a. NaOH　b. $FeSO_4$　c. $BaCl_2$　d. $NaClO_3$

(5)需要测定_____和_____的质量(填写化合物的化学式)。

(6)选出测定过程中所需的基本操作_____(按操作先后顺序列出)。

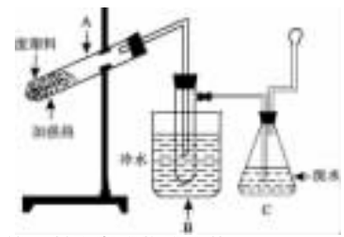
a. 萃取、分液　b. 过滤、洗涤

c. 蒸发、结晶　d. 冷却、称量

e. 烘干或灼烧

六、(本题共 20 分)

28. 某些废旧塑料可采用下列方法处理：将废塑料隔绝空气加强热，使其变成有用的物质，实验装置如右图。加热聚丙烯废塑料得到的产物如下表：



产物	氢气	甲烷	乙烯	丙烯	苯	甲苯	碳
质量分数(%)	12	24	12	16	20	10	6

(1)试管 A 中残余物有多种用途，如下列转化就可制取高聚物聚乙炔。

A 中残留物 $\xrightarrow{①}$ 电石 $\xrightarrow{②}$ 乙炔 $\xrightarrow{③}$ 聚乙炔

写出反应②，③的化学方程式_____、_____。

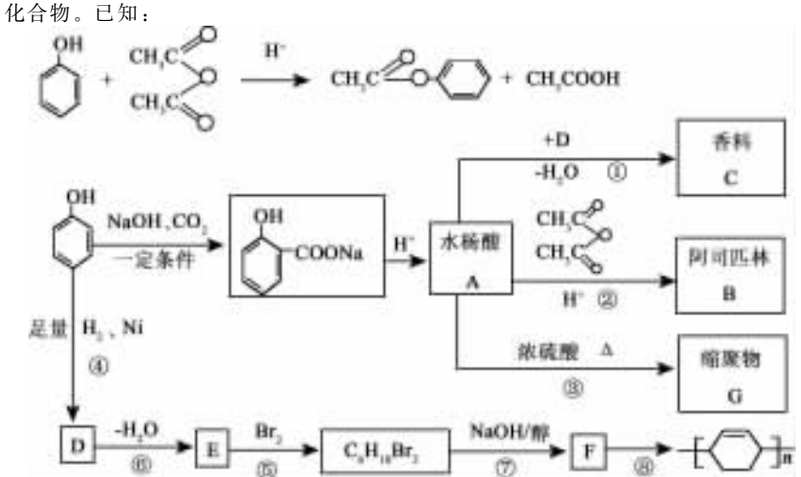
(2)试管 B 收集到的产品中，能使酸性高锰酸钾溶液褪色的物质，其一氯代物有_____种。

(3)锥形瓶 C 中观察到的现象_____。

经溴水充分吸收，剩余气体经干燥后的平均相对分子质量为_____。

(4)写出 C 中逸出的气体在工业上的两种用途_____、_____。

29. 苯酚是重要的化工原料，通过下列流程可合成阿司匹林、香料和一些高分子化合物。已知：



(1)写出 C 的结构简式_____。

(2)写出反应②的化学方程式_____。

(3)写出 G 的结构简式_____。

(4)写出反应⑧的化学方程式_____。

(5)写出反应类型：④_____、⑦_____。

(6)下列可检验阿司匹林样品中混有水杨酸的试剂是_____。

a. 三氯化铁溶液　b. 碳酸氢钠溶液　c. 石蕊试液

七、(本题共 16 分)

30. 过氧化钙是一种安全无毒的物质，带有数量不等的结晶水，通常还含有部分 CaO。

(1)称取 0.542 g 过氧化钙样品，灼热时发生如下反应：

$2CaO_2\cdot XH_2O\xrightarrow{\triangle}2CaO+O_2\uparrow+2XH_2O$，得到的 O_2 在标准状况下体积为 67.2 mL。该样品中 CaO_2 的物质的量为_____。

(2)另取同一样品 0.542 g，溶于适量的稀盐酸中，然后加入足量的 Na_2CO_3 溶液，将溶液中 Ca^{2+} 全部转化为 $CaCO_3$ 沉淀，得到干燥的 $CaCO_3$ 0.70 g。

①试计算样品中 CaO 的质量。

②试计算样品中 $CaO_2\cdot XH_2O$ 的 X 值。

31. 硝酸工业生产中的尾气可用纯碱溶液吸收，有关的化学反应为：

$2NO_2+Na_2CO_3\longrightarrow NaNO_2+NaNO_3+CO_2\uparrow$　①

$NO+NO_2+Na_2CO_3\longrightarrow 2NaNO_2+CO_2\uparrow$　②

(1)根据反应①，每产生 22.4 L(标准状况下)CO_2，吸收液质量将增加_____g。

(2)配制 1 000 g 质量分数为 21.2%的纯碱吸收液，需 $Na_2CO_3\cdot 10H_2O$ 多少克？

(3)现有 1 000 g 质量分数为 21.2%的纯碱吸收液，吸收硝酸工业尾气，每产生 22.4 L(标准状况)CO_2 时，吸收液质量就增加 44 g。

①计算吸收液中 $NaNO_2$ 和 $NaNO_3$ 物质的量之比。

②1 000 g 质量分数为 21.2%的纯碱在 20℃经充分吸收硝酸工业尾气后，蒸发掉 688 g 水，冷却到 0℃，最多可析出 $NaNO_2$ 多少克？(0℃时，$NaNO_2$ 的溶解度为 71.2 g/100 g 水)[HJ]

2005年普通高等学校招生全国统一考试(广东卷)

化　学

第Ⅰ卷(选择题　共67分)

可能用到的原子量:

H—1　He—4　C—12　N—14　O—16　Na—23　Mg—24　Al—27　Cl—35.5　K—39　Mn—55　Fe—56　Br—80　Ag—108

一、选择题(本题包括9小题,每小题3分,共27分。每小题只有一个选项符合题意)

1. Se是人体必需微量元素,下列关于$^{78}_{34}Se$和$^{80}_{34}Se$的说法正确的是　(　)

A. $^{78}_{34}Se$和$^{80}_{34}Se$互为同素异形体

B. $^{78}_{34}Se$和$^{80}_{34}Se$互为同位素

C. $^{78}_{34}Se$和$^{80}_{34}Se$分别含有44和46个质子

D. $^{78}_{34}Se$和$^{80}_{34}Se$都含有34个中子

2. 将钠、镁、铝各0.3 mol分别放入100 mL 1 mol·L^{-1}的盐酸中,同温同压下产生的气体体积比是　(　)

A. 1∶2∶3　　B. 6∶3∶2　　C. 3∶1∶1　　D. 1∶1∶1

3. N_A为阿伏加德罗常数,下列说法正确的是　(　)

A. 10 g甲烷所含有的电子数目为10 N_A

B. 常温常压下,4 g氦气所含有的中子数目为4 N_A

C. 标准状况下,22.4 L单质溴所含有的原子数目为2 N_A

D. 电解食盐水若产生2 g氢气,则转移的电子数目为2 N_A

4. 碘元素有多种价态,可以形成多种含氧阴离子$I_xO_y^{n-}$。由2个IO_6^{2-}正八面体共用一个面形成的$I_xO_y^{n-}$的化学式为　(　)

A. $I_2O_9^{4-}$　　B. $I_2O_{10}^{6-}$　　C. $I_2O_{11}^{8-}$　　D. $I_2O_{12}^{10-}$

5. 下列反应过程中,同时有离子键、极性共价键和非极性共价键的断裂和形成的反应是　(　)

A. $NH_4Cl \xlongequal{\triangle} NH_3\uparrow + HCl\uparrow$

B. $NH_3 + CO_2 + H_2O = NH_4HCO_3$

C. $2NaOH + Cl_2 = NaCl + NaClO + H_2O$

D. $2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2$

6. 下列反应离子方程式正确的是　(　)

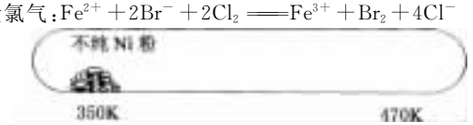
A. 向氯化铝溶液中加入过量氢氧化钠溶液:$Al^{3+} + 4OH^- = AlO_2^- + 2H_2O$

B. 向苯酚钠溶液中通入二氧化碳:$CO_2 + H_2O + 2C_6H_5O^- \longrightarrow 2C_6H_5OH + CO_3^{2-}$

C. 向小苏打溶液中加入醋酸溶液:$HCO_3^- + H^+ = CO_2\uparrow + H_2O$

D. 向溴化亚铁溶液中通入过量氯气:$Fe^{2+} + 2Br^- + 2Cl_2 = Fe^{3+} + Br_2 + 4Cl^-$

7. 右图所示的直型石英玻璃封管中充有CO气体,左端放置不纯的镍(Ni)粉。在一定条件下,Ni可以与CO(g)发生如下反应:



$$Ni(s) + 4CO(g) \underset{453\sim473K}{\overset{323\sim353K}{\rightleftharpoons}} Ni(CO)_4(g)$$

但Ni粉中的杂质不与CO(g)发生反应。玻璃管内左右两端的温度分别稳定在350 K和470 K,经过足够长时间后,右端的主要物质是　(　)

A. 纯Ni(s)和$Ni(CO)_4$(g)　　B. 纯Ni(s)和CO(g)

C. 不纯Ni(s)和CO(g)　　D. 不纯Ni(s)和$Ni(CO)_4$(g)

8. 下列在一定条件下进行的反应属于水解反应的是　(　)

①$C_{12}H_{22}O_{11}$(麦芽糖)$+ H_2O \longrightarrow 2C_6H_{12}O_6$

②$CH_2{=\!=}CH_2 + H_2O \longrightarrow CH_3CH_2OH$

③$CH_3CH_2Cl + H_2O \longrightarrow CH_3CH_2OH + HCl$

④$NH_3\cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

⑤$CH_3CH_2ONa + H_2O \longrightarrow CH_3CH_2OH + NaOH$

⑥$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2\uparrow$

A. ②④　　B. ①②⑤　　C. ③④⑥　　D. ①③⑤⑥

9. 下列实验操作与安全事故处理错误的是　(　)

A. 使用水银温度计测量烧杯中水浴温度时,不慎打破水银球,用滴管将水银吸出放入水封的小瓶中,残破的温度计插入装有硫粉的广口瓶中

B. 用试管夹从试管底由下往上夹住距试管口约$\frac{1}{3}$处,手持试管夹长柄末端,进行加热

C. 制备乙酸乙酯时,将乙醇和乙酸依次加入到浓硫酸中

D. 把玻管插入橡胶塞孔时,用厚布护手,紧握用水湿润的玻管插入端,缓慢旋进塞孔中

二、选择题(本题包括10小题,每小题4分,共40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,该题为0分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的给2分,选两个且都正确的给4分,但只要选错一个,该小题就为0分)

10. 短周期元素X、Y的原子序数相差2。下列有关叙述正确的是　(　)

A. X与Y不可能位于同一主族

B. X与Y一定位于同一周期

C. X与Y可能形成共价化合物XY

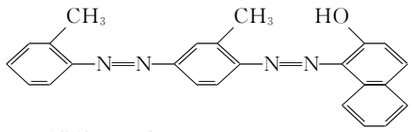
D. X与Y可能形成离子化合物XY

11. 下列各组物质仅用蒸馏水不能鉴别出的是　(　)

A. 苯、酒精、硝基苯　　B. 食盐、烧碱、硝酸铵

C. 蔗糖、硫酸铜粉末、碳酸钙粉末　　D. 氧化铜、二氧化锰、活性炭

12. 化学工作者一直关注食品安全,发现有人将工业染料"苏丹红1号"非法用作食用色素。苏丹红是一系列人工合成染料,其中"苏丹红4号"的结构式如下:



下列关于"苏丹红4号"说法正确的是　(　)

A. 不能发生加成反应　　B. 属于芳香烃衍生物

C. 可以使酸性高锰酸钾溶液褪色　　D. 属于甲苯同系物

13. 铊(Tl)是某超导材料的组成元素之一,与铝同族,位于第6周期。Tl^{3+}与Ag在酸性介质中发生反应:$Tl^{3+} + 2Ag = Tl^+ + 2Ag^+$。下列推断正确的是　(　)

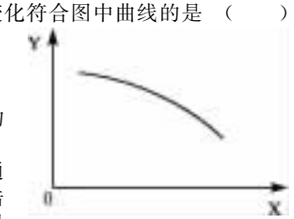
A. Tl^+的最外层有1个电子

B. Tl^{3+}的氧化性比Al^{3+}弱

C. Tl能形成+3价和+1价的化合物

D. Tl的还原性比Ag强

14. 在一定条件下,固定容积的密闭容器中反应:$2NO_2(g) \rightleftharpoons O_2(g) + 2NO(g)$;$\Delta H > 0$,达到平衡。当改变其中一个条件X,Y随X的变化符合图中曲线的是　(　)



A. 当X表示温度时,Y表示NO_2的物质的量

B. 当X表示压强时,Y表示NO_2的转化率

C. 当X表示反应时间时,Y表示混合气体的密度

D. 当X表示NO_2的物质的量时,Y表示O_2的物质的量

15. 一种新型燃料电池,一极通入空气,另一极通入丁烷气体;电解质是掺杂氧化钇(Y_2O_3)的氧化锆(ZrO_2)晶体,在熔融状态下能传导O^{2-}。下列对该燃料电池说法正确的是　(　)

A. 在熔融电解质中,O^{2-}由负极移向正极

B. 电池的总反应是:$2C_4H_{10} + 13O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 10H_2O$

C. 通入空气的一极是正极,电极反应为:$O_2 + 4e^- = 2O^{2-}$

D. 通入丁烷的一极是正极,电极反应为:

$C_4H_{10} + 26e^- + 13O^{2-} = 4CO_2 + 5H_2O$

16. 下列各组离子一定能大量共存的是　(　)

A. 在含大量Fe^{3+}的溶液中:NH_4^+、Na^+、Cl^-、SCN^-

B. 在强碱溶液中:Na^+、K^+、AlO_2^-、CO_3^{2-}

C. 在$c(H^+) = 10^{-13}$ mol·L^{-1}的溶液中:NH_4^+、Al^{3+}、SO_4^{2-}、NO_3^-

D. 在pH=1的溶液中:K^+、Fe^{2+}、Cl^-、NO_3^-

17. 对可逆反应$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightleftharpoons 4NO(g) + 6H_2O(g)$,下列叙述正确的是　(　)

A. 达到化学平衡时,$4v_{正}(O_2) = 5v_{逆}(NO)$

B. 若单位时间内生成x mol NO的同时,消耗x mol NH_3,则反应达到平衡状态

C. 达到化学平衡时,若增加容器体积,则正反应速率减小,逆反应速率增大

D. 化学反应速率关系是:$2v_{正}(NH_3) = 3v_{正}(H_2O)$

18. 背景材料:①2004年夏季,特氟隆不粘锅事件引起公众关注;②2004年冬季,诺贝尔化学奖授予研究蛋白质的科学家;③2005年初春,广东大部分地区进行了人工降雨;④2005年春末,某高速公路发生液氯运输车翻倒泄漏事故。下列相应说法正确的是　(　)

A. 特氟隆(聚四氟乙烯)的单体是氟利昂

B. 蛋白质是由氨基酸形成的不可降解的高分子化合物,其水溶液有丁达尔现象

C. AgI和干冰都可用于人工降雨

D. 附近人员应迅速远离液氯泄漏地点,并逆风往安全区域疏散

19. 关于小苏打水溶液的表述正确的是　(　)

A. $c(Na^+) = c(HCO_3^-) + c(CO_3^{2-}) + c(H_2CO_3)$

B. $c(Na^+) + c(H^+) = c(HCO_3^-) + c(CO_3^{2-}) + c(OH^-)$

C. HCO_3^-的电离程度大于HCO_3^-的水解程度

D. 存在的电离有:$NaHCO_3 = Na^+ + HCO_3^-$,$HCO_3^- \rightleftharpoons H^+ + CO_3^{2-}$,$H_2O \rightleftharpoons H^+ + OH^-$

第Ⅱ卷(非选择题　共83分)

三、(本题包括2小题,共24分)

20.(14分)

研究性学习小组进行SO_2的制备及性质探究实验。

(1)根据反应Na_2SO_3(固)$+ H_2SO_4$(浓)$= Na_2SO_4 + SO_2\uparrow + H_2O$,制备$SO_2$气体。①用下列简图,画出制备并收集$SO_2$的实验装置(含试剂)示意图。



②实验过程中,使用分液漏斗滴加浓硫酸的操作是_____。

(2)将SO_2气体分别通入下列溶液中:

①品红溶液,现象是_____;

②溴水溶液,现象是_____;

③硫化钠溶液,现象是_____。

(3)有一小组在实验中发现,SO_2气体产生缓慢,以致后续实验现象很不明显,但又不存在气密性问题。请你推测可能的原因并说明相应的验证方法(可以不填满)。

①原因_____,验证方法_____。

②原因_____,验证方法_____。

③原因_____,验证方法_____。

21.(10分)

某同学为了验证海带中含有碘,拟进行如下实验,请回答相关问题。

(1)第1步:灼烧。操作是将足量海带灼烧成灰烬。该过程中将使用到的硅酸盐质实验仪器有_____(填代号,限填3项)。

A. 试管　　B. 瓷坩埚　　C. 坩埚钳　　D. 铁三角架

E. 泥三角　　F. 酒精灯　　G. 烧杯　　H. 量筒

(2)第2步:I^-溶液的获取。操作是_____。

(3)第3步:氧化。操作时依次加入合适的试剂。下列氧化剂最好选用_____(填代号)。

A. 浓硫酸　　B. 新制氯水　　C. $KMnO_4$溶液　　D. H_2O_2

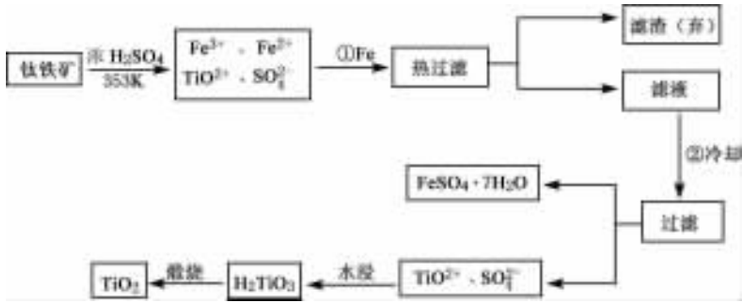
理由是_____。

(4)第4步:碘单质的检验。操作时取少量第3步的溶液,滴加淀粉溶液,如果溶液显蓝色,则征明海带中含碘。

四、(本题包括2小题,共21分)

22.(12分)

钛(Ti)被称为继铁、铝之后的第三金属,钛白(TiO_2)是目前最好的白色颜料。制备TiO_2和Ti的原料是钛铁矿,我国的钛铁矿储量居世界首位。含有Fe_2O_3的钛铁矿(主要成分为$FeTiO_3$)制取TiO_2的流程如下:



(1)Ti 的原子序数为 22，Ti 位于元素周期表中第_____周期，第_____族。

(2)步骤①加 Fe 的目的是_____；步骤②冷却的目的是_____。

(3)上述制备 TiO_2 的过程中，可以利用的副产物是_____；考虑成本和废物综合利用因素，废液中应加入_____处理。

(4)由金红石(TiO_2)制取单质 Ti，涉及到的步骤为：

$$TiO_2 \longrightarrow TiCl_4 \xrightarrow[800℃,Ar]{Mg} Ti$$

已知：①$C(s)+O_2(g)=\!=\!=CO_2(g)$；　$\Delta H=-393.5\ kJ\cdot mol^{-1}$

②$2CO(g)+O_2(g)=\!=\!=2CO_2(g)$；　$\Delta H=-566\ kJ\cdot mol^{-1}$

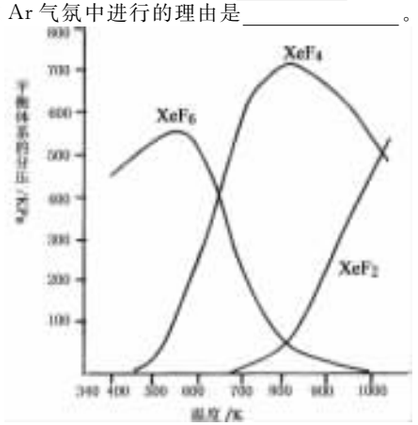
③$TiO_2(s)+2Cl_2(g)=\!=\!=TiCl_4(s)+O_2(g)$；　$\Delta H=+141\ kJ\cdot mol^{-1}$

则 $TiO_2(s)+2Cl_2(g)+2C(s)=\!=\!=TiCl_4(s)+2CO(g)$ 的 $\Delta H=$_____。

反应 $TiCl_4+2Mg=\!=\!=2MgCl_2+Ti$ 在 Ar 气氛中进行的理由是_____。

23.(9 分)

在密闭容器中，由一定起始浓度的氙(Xe)和 F_2 反应，可得到 3 种氟化物。各种生成物在平衡体系内的分压与反应温度的关系如右图所示(已知气体的分压之比等于物质的量之比)。



(1)420 K 时，发生反应的化学方程式为：_____；若反应中消耗 1 mol Xe，则转移电子_____ mol。

(2)600～800 K 时，会发生反应：

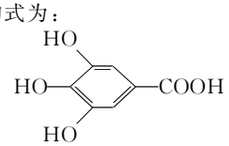
$XeF_6(g)\rightleftharpoons XeF_4(g)+F_2(g)$，其反应热 ΔH _____。0(填“＞”“＝”或“＜”)。理由是_____。

(3)900 K 时，容器中存在的组分有_____。

五、(本题包括 2 小题，共 18 分)

24.(8 分)

300 多年前，著名化学家波义耳发现了铁盐与没食子酸的显色反应，并由此发明了蓝黑墨水。没食子酸的结构式为：



(1)用没食子酸制造墨水主要利用了_____类化合物的性质(填代号)。

A. 醇　　B. 酚　C. 油脂　D. 羧酸

(2)没食子酸丙酯具有抗氧化作用，是目前广泛应用的食品添加剂，其结构简式为_____。

(3)尼泊金酯是对羟基苯甲酸与醇形成的酯类化合物，是国家允许使用的食品防腐剂。尼泊金丁酯的分子式为_____，其苯环只与-OH 和-COOR 两类取代基直接相连的同分异构体有_____种。

(4)写出尼泊金乙酯与氢氧化钠溶液加热反应的化学方程式：

_____

25.(10 分)

(1)下表为烯类化合物与溴发生加成反应的相对速率(以乙烯为标准)。

烯类化合物	相对速率
$(CH_3)_2C=\!=\!=CHCH_3$	10.4
$CH_3CH=\!=\!=CH_2$	2.03
$CH_2=\!=\!=CH_2$	1.00
$CH_2=\!=\!=CHBr$	0.04

据表中数据，总结烯类化合物加溴时，反应速率与 C＝C 上取代基的种类、个数间的关系：

_____。

(2)下列化合物与氯化氢加成时，取代基对速率的影响与上述规律类似，其中反应速率最慢的是_____(填代号)。

A. $(CH_3)_2C=\!=\!=C(CH_3)_2$　　B. $CH_3CH=\!=\!=CHCH_3$

C. $CH_2=\!=\!=CH_2$　　D. $CH_2=\!=\!=CHCl$

(3)烯烃与溴化氢、水加成时，产物有主次之分，例如：

$$CH_2=\!=\!=CHCH_3+HBr\longrightarrow \underset{\underset{Br}{|}}{CH_3CHCH_3}\ (\text{主要产物})\ +\ CH_3CH_2CH_2Br\ (\text{次要产物})$$

$$CH_2=\!=\!=CHCH_2CH_3+H_2O\xrightarrow{H^+} \underset{\underset{OH}{|}}{CH_3CHCH_2CH_3}\ (\text{主要产物})\ +\ CH_3CH_2CH_2CH_2OH\ (\text{次要产物})$$

下列框图中 B、C、D 都是相关反应中的主要产物(部分条件、试剂被省略)，且化合物 B 中仅有 4 个碳原子、1 个溴原子、1 种氢原子。

上述框图中，B 的结构简式为_____；属于取代反应的有_____(填框图中序号)，属于消去反应的有_____(填序号)；写出反应④的化学方程式(只写主要产物，标明反应条件)：_____。

六、(本题包括 2 小题，共 20 分)

26.(6 分)

某研究性学习小组欲用化学方法测量一个不规则容器的体积。把 35.1 g NaCl 放入 500 mL 烧杯中，加入 150 mL 蒸馏水。待 NaCl 完全溶解后，将溶液全部转移到容器中，用蒸馏水稀释至完全充满容器。从中取出溶液 100 mL，该溶液恰好与 20 mL $0.100\ mol\cdot L^{-1}$ $AgNO_3$ 溶液完全反应。试计算该容器的体积。

27.(14 分)

化合物 $K_xFe(C_2O_4)_y\cdot zH_2O$ 是一种重要的光化学试剂，其中铁为＋3 价。分别称取该样品 0.491 g 两份，其中一份在 110℃干燥脱水，至质量恒定为 0.437 g。另一份置于锥形瓶中，加入足量的 $3\ mol\cdot L^{-1}$ H_2SO_4 和适量的蒸馏水，加热至 75℃，趁热加入 $0.0500\ mol\cdot L^{-1}$ $KMnO_4$ 溶液 24.0 mL，恰好完全反应；再向溶液中加入适量的某种还原剂，将 Fe^{3+} 完全转化为 Fe^{2+}，该溶液中 Fe^{2+} 刚好与 $4.0\ mL\ 0.0500\ mol\cdot L^{-1}$ $KMnO_4$ 溶液完全反应。

通过计算，分别求：

(1)0.491 g 样品中结晶水的物质的量。

(2)化合物中草酸根的质量分数。

(3)化合物的化学式。

已知：$2KMnO_4+5H_2C_2O_4+3H_2SO_4=\!=\!=2MnSO_4+K_2SO_4+10CO_2\uparrow+8H_2O$

$MnO_4^-+5Fe^{2+}+8H^+=\!=\!=Mn^{2+}+5Fe^{3+}+4H_2O$

2005年普通高等学校招生全国统一考试(江苏卷)

化　学

第Ⅰ卷(选择题　共74分)

可能用到的相对原子质量: H—1　C—12　O—16　Na—23　Mg—24　Al—27　S—32　Cl—35.5　K—39　Ca—40　Mn—55　Fe—56　Ag—108　Ba—137

一、选择题(本题包括8小题,每小题4分,共32分。每小题只有一个选项符合题意)

1. 2005年1月,欧洲航天局的惠更斯号探测器首次成功登陆土星的最大卫星——土卫六。科学家对探测器发回的数据进行了分析,发现土卫六的大气层中含有95%的氮气,剩余的气体为甲烷和其他碳氢化合物。下列关于碳氢化合物的叙述正确的是　(　)

A. 碳氢化合物的通式为 C_nH_{2n+2}　　B. 石油的主要成分是碳氢化合物

C. 乙炔是含碳量最高的碳氢化合物　　D. 碳氢化合物中的化学键都是极性键

2. 保护环境是每一个公民的责任。下列做法:①推广使用无磷洗涤剂,②城市生活垃圾分类处理,③推广使用一次性木质筷子,④推广使用清洁能源,⑤过量使用化肥、农药,⑥推广使用无氟冰箱。其中有利于保护环境的是　(　)

A. ①②④⑤　　B. ②③④⑥　　C. ①②④⑥　　D. ③④⑤⑥

3. 氮化铝(AlN)具有耐高温、抗冲击、导热性好等优良性质。被广泛应用于电子工业、陶瓷工业等领域。在一定条件下,氮化铝可通过如下反应合成:

$$Al_2O_3+N_2+3C\xlongequal{高温}2AlN+3CO$$

下列叙述正确的是　(　)

A. 在氮化铝的合成反应中,N_2 是还原剂,Al_2O_3 是氧化剂

B. 上述反应中每生成2 molAlN,N_2 得到3 mol电子

C. 氮化铝中氮元素的化台价为−3

D. 氮化铝晶体属于分子晶体

4. 氢气(H_2)、一氧化碳(CO)、辛烷(C_8H_{18})、甲烷(CH_4)的热化学方程式分别为:

$H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)=H_2O(l)$;$\triangle H=-285.8$ kJ/mol

$CO(g)+\frac{1}{2}O_2(g)=CO_2(g)$;$\triangle H=-283.0$ kJ/mol

$C_8H_{18}(l)+\frac{25}{2}O_2(g)=8CO_2(g)+9H_2O(l)$;$\triangle H=-5\,518$ kJ/mol

$CH_4(g)+2O_2(g)=CO_2(g)+2H_2O(l)$;$\triangle H=-890.3$ kJ/mol

相同质量的 H_2、CO、C_8H_{18}、CH_4 完全燃烧时,放出热量最少的是　(　)

A. $H_2(g)$　　B. CO(g)　　C. $C_8H_{18}(l)$　　D. $CH_4(g)$

5. 下列叙述不正确的是　(　)

A. 硝酸银溶液通常保存在棕色试剂瓶中,是因为硝酸银见光易分解

B. 乙醇的沸点比甲醚($CH_3—O—CH_3$)高。主要原因是乙醇分子间能形成氢键

C. 反应 AgCl+NaBr=AgBr+NaCl 能在水溶液中进行,是因为 AgBr 比 AgCl 更难溶于水

D. 常温下浓硫酸可贮存于铁制或铝制容器中,说明常温下铁和铝与浓硫酸不反应

6. 下列除去杂质的实验方法正确的是　(　)

A. 除去CO中少量 O_2:通过灼热的Cu网后收集气体

B. 除去 K_2CO_3 固体中少量 $NaHCO_3$:置于坩埚中加热

C. 除去苯中溶有的少量苯酚:加入适量浓溴水反应后过滤

D. 除去 $FeCl_3$ 酸性溶液中少量的 $FeCl_2$:加入稍过量双氧水后放置

7. 已知 Co_2O_3 在酸性溶液中易被还原成 Co^{2+},Co_2O_3、Cl_2、$FeCl_3$、I_2 的氧化性依次减弱。下列反应在水溶液中不可能发生的是　(　)

A. $3Cl_2+6FeI_2=2FeCl_3+4FeI_3$

B. $Cl_2+FeI_2=FeCl_2+I_2$

C. $Co_2O_3+6HCl=2CoCl_2+Cl_2\uparrow+3H_2O$

D. $2Fe^{3+}+2I^-=2Fe^{2+}+I_2$

8. 在一定体积 pH=12 的 $Ba(OH)_2$ 溶液中,逐滴加入一定物质的量浓度的 $NaHSO_4$ 溶液,当溶液中的 Ba^{2+} 恰好完全沉淀时,溶液 pH=11。若反应后溶液的体积等于 $Ba(OH)_2$ 溶液与 $NaHSO_4$ 溶液的体积之和,则 $Ba(OH)_2$ 溶液与 $NaHSO_4$ 溶液的体积比是　(　)

A. 1∶9　　B. 1∶1　　C. 1∶2　　D. 1∶4

二、选择题(本题包括10小题,第9～16小题每小题4分,第17,18小题每小题5分,共42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,该题为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,该小题就为0分)

9. 下列离子方程式正确的是　(　)

A. 碳酸氢钠溶液与少量石灰水反应 $HCO_3^-+Ca^{2+}+OH^-=CaCO_3\downarrow+H_2O$

B. 氯化铵与氢氧化钠两种浓溶液混合加热 $OH^-+NH_4^+\xlongequal{\triangle}H_2O+NH_3\uparrow$

C. 氢氧化镁与稀硫酸反应 $H^++OH^-=H_2O$

D. 单质铜与稀硝酸反应 $Cu+2H^++2NO_3^-=Cu^{2+}+2NO\uparrow+H_2O$

10. 阿伏加德罗常数约为 6.02×10^{23} mol^{-1},下列叙述中正确的是　(　)

A. 常温常压下,18.0 g重水(D_2O)所含的电子数约为 $10\times6.02\times10^{23}$

B. 室温下,42.0 g乙烯和丙烯的混合气体中含有的碳原子数约为 $3\times6.02\times10^{23}$

C. 标准状况下,22.4 L甲苯所含的分子数约为 6.02×10^{23}

D. 标准状况下,a L甲烷和乙烷混合气体中的分子数约为 $\frac{a}{22.4}\times6.02\times10^{23}$

11. 2002年瑞典科学家发现,某些高温油炸食品中含有一定量的 $CH_2=CH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-NH_2$(丙烯酰胺)。食品中过量的丙烯酰胺可能引起令人不安的食品安全问题。关于丙烯酰胺有下列叙述:①能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色,②能发生加聚反应生成高分子化合物,③只有4种同分异构体,④能与氢气发生加成反应。其中正确的是　(　)

A. ①②③　　B. ②③④　　C. ①③④　　D. ①②④

12. 常温下将稀 NaOH 溶液与稀 CH_3COOH 溶液混合,不可能出现的结果是　(　)

A. pH>7,且 $c(OH^-)>c(Na^+)>c(H^+)>c(CH_3COO^-)$

B. pH>7,且 $c(Na^+)+c(H^+)=c(OH^-)+c(CH_3COO^-)$

C. pH<7,且 $c(CH_3COO^-)>c(H^+)>c(Na^+)>c(OH^-)$

D. pH=7,且 $c(CH_3COO^-)>c(Na^+)>c(H^+)=c(OH^-)$

13. A、B、C、D四种短周期元素的原子半径依次减小,A与C的核电荷数之比为3∶4,D能分别与A、B、C形成电子总数相等的分子X、Y、Z。下列叙述正确的是(　)

A. X、Y、Z的稳定性逐渐减弱

B. A、B、C、D只能形成5种单质

C. X、Y、Z三种化合物的熔沸点逐渐升高

D. 自然界中存在多种由A、B、C、D四种元素组成的化合物

14. 高铁电池是一种新型可充电电池,与普通高能电池相比,该电池能长时间保持稳定的放电电压。高铁电池的总反应为:

$$3Zn+2K_2FeO_4+8H_2O\underset{充电}{\overset{放电}{\rightleftharpoons}}3Zn(OH)_2+2Fe(OH)_3+4KOH$$

下列叙述不正确的是　(　)

A. 放电时负极反应为:$Zn-2e^-+2OH^-=Zn(OH)_2$

B. 充电时阳极反应为:$Fe(OH)_3-3e^-+5OH^-=FeO_4^{2-}+4H_2O$

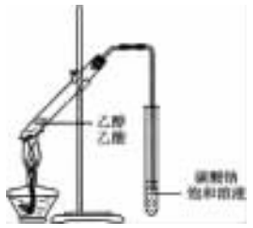
C. 放电时每转移3 mol电子,正极有1 mol K_2FeO_4 被氧化

D. 放电时正极附近溶液的碱性增强

15. 下列实验方案合理的是　(　)

A. 配制50 g质量分数为5%NaCl溶液:将45 mL水加入到盛有5 gNaCl的烧杯中,搅拌溶解

B. 制备乙酸乙酯:用如右图所示的实验装置



C. 鉴定 SO_4^{2-} 向溶液中加入盐酸酸化的氯化钡溶液

D. 鉴别环己烯和苯:将溴的四氯化碳溶液分别滴加到少量环己烯和苯中

16. 某溶液既能溶解 $Al(OH)_3$,又能溶解 H_2SiO_3,在该溶液中可以大量共存的离子组是　(　)

A. K^+、Na^+、HCO_3^-、NO_3^-　　B. Na^+、SO_4^{2-}、Cl^-、ClO^-

C. H^+、Mg^{2+}、SO_4^{2-}、NO_3^-　　D. Ag^+、K^+、NO_3^-、Na^+

17. Cu_2S 与一定浓度的 HNO_3 反应,生成 $Cu(NO_3)_2$、$CuSO_4$、NO_2、NO 和 H_2O,当 NO_2 和 NO 的物质的量之比为1∶1时,实际参加反应的 Cu_2S 与 HNO_3 的物质的量之比为　(　)

A. 1∶7　　B. 1∶9　　C. 1∶5　　D. 2∶9

18. 一定温度下,在恒容密闭容器中发生如下反应:2A(g)+B(g)⇌3C(g),若反应开始时充入2 molA和2 molB,达平衡后A的体积分数为 $a\%$。其他条件不变时,若按下列四种配比作为起始物质,平衡后A的体积分数大于 $a\%$ 的是　(　)

A. 2 mol C　　B. 2 mol A,1 mol B和1 mol He(不参加反应)

C. 1 mol B和1 mol C　　D. 2 mol A,3 mol B和3 mol C

第Ⅱ卷(非选择题　共76分)

三、(本题包括2小题,共22分)

19. (10分)请按要求填空:

(1)下列实验操作或对实验事实的叙述正确的是_____(填序号)

①用稀 HNO_3 清洗做过银镜反应实验的试管;

②配制浓硫酸和浓硝酸的混合酸时,将浓硫酸沿器壁慢慢加入到浓硝酸中,并不断搅拌;

③用碱式滴定管量取20.00 mL 0.100 0mol/L $KMnO_4$ 溶液;

④用托盘天平称取10.50 g干燥的NaCl固体;

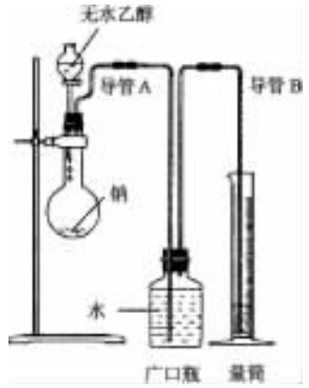
⑤不慎将苯酚溶液沾到皮肤上,立即用酒精清洗;

⑥用瓷坩埚高温熔融 $Fe(CrO_2)_2$ 和 Na_2CO_3 的固体混合物;

⑦向沸腾的NaOH稀溶液中滴加 $FeCl_3$ 饱和溶液,以制备 $Fe(OH)_3$ 胶体;

⑧配制 $Al_2(SO_4)_3$ 溶液时,加入少量的稀硫酸。

(2)为了确定乙醇分子的结构简式是 $CH_3—O—CH_3$ 还是 CH_3CH_2OH,实验室利



需要全本请访问 www.ertongbook.com

用如图所示的实验装置，测定乙醇与钠反应（$\triangle H<0$）生成氢气的体积，并据此计算乙醇分子中能与金属钠反应的氢原子的数目。试回答下列问题：

①指出实验装置中的错误_____。

②若实验中用含有少量水的乙醇代替相同质量的无水乙醇，相同条件下。测得的氢气体积将_____（填“偏大”“偏小”或“不变”）。

③请指出能使该实验安全、顺利进行的关键实验步骤（至少指出两个关键步骤）_____。

20.（12 分）硫酸亚铁（$FeSO_4\cdot 7H_2O$）是一种重要的食品和饲料添加剂。实验室通过如下实验由废铁屑制备 $FeSO_4\cdot 7H_2O$ 晶体：

①将 5%Na_2CO_3 溶液加入到盛有一定量废铁屑的烧杯中，加热数分钟，用倾析法除去 Na_2CO_3 溶液，然后将废铁屑用水洗涤 2～3 遍；

②向洗涤过的废铁屑中加入过量的稀硫酸，控制温度在 50～80℃之间至铁屑耗尽；

③趁热过滤，将滤液转入到密闭容器中，静置、冷却结晶；

④待结晶完毕后，滤出晶体，用少量冰水洗涤 2～3 次，再用滤纸将晶体吸干；

⑤将制得的 $FeSO_4\cdot 7H_2O$ 晶体放在一个小广口瓶中，密闭保存。

请回答下列问题：

（1）实验步骤①的目的是_____，加热的作用是_____。

（2）实验步骤②明显不合理，理由是_____。

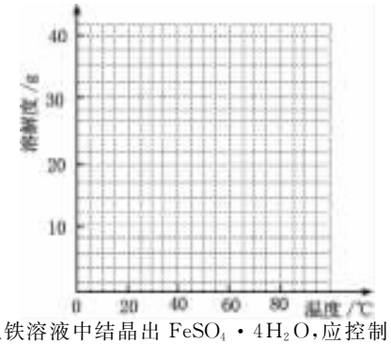
（3）实验步骤④中用少量冰水洗涤晶体，其目的是_____；_____。

（4）经查阅资料后发现，硫酸亚铁在不同温度下结晶可分别得到 $FeSO_4\cdot 7H_2O$、$FeSO_4\cdot 4H_2O$ 和 $FeSO_4\cdot H_2O$。硫酸亚铁在不同温度下的溶解度和该温度下析出晶体的组成如下表所示（仅在 56.7℃，64℃温度下可同时析出两种晶体）。

硫酸亚铁的溶解度和析出晶体的组成

温度/℃	0	10	30	50	56.7	60	64	70	80	90
溶解度/g	14.0	17.0	25.0	33.0	35.2	35.3	35.6	33.0	30.5	27.0
析出晶体	$FeSO_4\cdot 7H_2O$			$FeSO_4\cdot 4H_2O$				$FeSO_4\cdot H_2O$		

请根据表中数据作出硫酸亚铁的溶解度曲线。



（5）若需从硫酸亚铁溶液中结晶出 $FeSO_4\cdot 4H_2O$，应控制的结晶温度（t）的范围为_____。

四、（本题包括 2 小题，共 18 分）

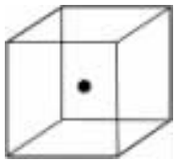
21.（8 分）通常人们把拆开 1 mol 某化学键所吸收的能量看成该化学键的键能。键能的大小可以衡量化学键的强弱，也可用于估算化学反应的反应热（$\triangle H$），化学反应的△H 等于反应中断裂旧化学键的键能之和与反应中形成新化学键的键能之和的差。

化学键	Si—O	Si—Cl	H—H	H—Cl	Si—Si	Si—C
键能/kJ·mol^{-1}	460	360	436	431	176	347

请回答下列问题：

（1）比较下列两组物质的熔点高低（填“>”或“<”）

SiC _____ Si；　　$SiCl_4$ _____ SiO_2



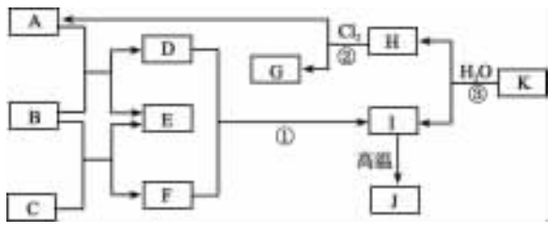
（2）右图立方体中心的“●”表示硅晶体中的一个原子，请在立方体的顶点用“●”表示出与之紧邻的硅原子。

（3）工业上高纯硅可通过下列反应制取：

$SiCl_4(g)+2H_2(g)\xrightarrow{高温}Si(s)+4HCl(g)$

该反应的反应热△H=_____ kJ/mol

22.（10 分）下图中，A、C 是工业上用途很广的两种重要化工原料，B 为日常生活中常见的金属，H、G 是正四面体结构的非极性分子，H 是一种重要的能源，J 是一种耐高温材料，K 是由两种常见元素组成的化合物（图中部分反应物或生成物没有列出）。



请按要求回答：

（1）写出 B 的化学式_____，G 的电子式_____。

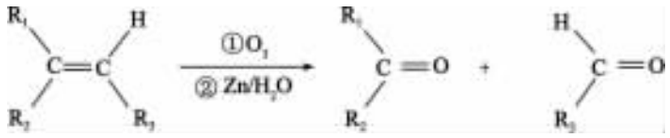
（2）反应①的离子方程式为_____。

（3）反应②进行的条件是_____，_____。

（4）反应③的化学方程式为_____。

五、（本题包括 2 小题，共 18 分）

23.（8 分）在一定条件下，烯烃可发生臭氧氧化还原水解反应，生成羰基化合物，该反应可表示为：



已知：

①化合物 A，其分子式为 $C_9H_{10}O$，它既能使溴的四氯化碳溶液褪色，又能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应，且能与金属钠或 NaOH 溶液反应生成 B；

②B 发生臭氧氧化还原水解反应生成 C，C 能发生银镜反应；

③C 催化加氢生成 D，D 在浓硫酸存在下加热生成 E；

④E 既能使溴的四氯化碳溶液褪色，又能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应，且能与 NaOH 溶液反应生成 F；

⑤F 发生臭氧化还原水解反应生成 G，G 能发生银镜反应，遇酸转化为 H（$C_7H_6O_2$）。

请根据上述信息，完成下列填空：

（1）写出下列化合物的结构简式（如有多组化合物符合题意，只要写出其中的一组）：

A _____，

C _____，

E _____。

（2）写出分子式为 $C_7H_6O_2$ 的含有苯环的所有同分异构体的结构简式_____。

24.（10 分）6－羰基庚酸是合成某些高分子材料和药物的重要中间体。某实验室以溴代甲基环己烷为原料合成 6－羰基庚酸，请用合成反应流程图表示出最合理的合成方案（注明反应条件）。



提示：①合成过程中无机试剂任选，②如有需要，可以利用试卷中出现过的信息，③合成反应流程图表示方法示例如下：

$$A\xrightarrow[反应条件]{反应物}B\xrightarrow[反应条件]{反应物}C\cdots\cdots\rightarrow H$$

六、（本题包括 2 小题，共 18 分）

25.（8 分）较低温度下，氯气通入石灰乳中可制得漂白粉，该反应为放热反应。某校甲、乙两化学研究性学习小组均用 200 mL12 mol/L 盐酸与 17.4 gMnO_2 在加热条件下反应制备氯气，并将制备的氯气与过量的石灰乳反应制取漂白粉，用稀 NaOH 溶液吸收残余的氯气。分析实验结果发现：①甲、乙两组制得的漂白粉中 $Ca(ClO)_2$ 的质量明显小于理论值，②甲组在较高温度下将氯气与过量的石灰乳反应，所制得的产品中 $Ca(ClO_3)_2$ 的含量较高。

试回答下列问题：

（1）上述实验中理论上最多可制得 $Ca(ClO)_2$ 多少克？

（2）实验中所得到的 $Ca(ClO)_2$ 的质量明显小于理论值，试简要分析其可能原因，并写出可能涉及到的化学方程式。

26.（10 分）水垢可以看作由多种物质组成的混合物，为研究含有 Ca^{2+}、Mg^{2+}、HCO_3^- 的水所形成水垢的化学组成，取干燥的水垢 6.32 g，加热使其失去结晶水，得到 5.78 g 剩余固体 A；高温灼烧 A 至恒重，残余固体为 CaO 和 MgO，放出的气体用过量的 $Ba(OH)_2$ 溶液吸收，得到 11.82 g 沉淀。

（1）通过计算确定 A 中是否含有碳酸镁；

（2）5.78 g 剩余固体 A 灼烧至恒重时产生的气体完全被碱石灰吸收，碱石灰增重 2.82 g，通过计算确定 A 中各成分的物质的量，并计算出水垢中碳酸盐的质量分数。

2004 年普通高等学校招生全国统一考试(上海卷)

化　学

第Ⅰ卷(选择题　共 66 分)

相对原子质量:H—1　C—12　N—14　O—16　Na—23　S—32　Fe—56　Cu—64　Ba—137

一、选择题(本题共 10 分,每小题 2 分,只有一个正确选项)

1. 下列产品的使用不会对环境造成污染的是 (　　)

A. 含磷洗衣粉　　B. 酒精　　C. 氟里昂　　D. 含汞电池

2. 下列物质中属离子化合物的是 (　　)

A. 苛性钾　　B. 碘化氢　　C. 硫酸　　D. 醋酸

3. 据报道,月球上有大量^3He存在。以下关于^3He的说法正确的是 (　　)

A. 是^4He的同分异构体　　B. 比^4He多一个中子

C. 是^4He的同位素　　D. 比^4He少一个质子

4. 在含有 $Cu(NO_3)_2$、$Mg(NO_3)_2$ 和 $AgNO_3$ 的溶液中加入适量锌粉,首先置换出的是 (　　)

A. Mg　　B. Cu　　C. Ag　　D. H_2

5. 氢氧化铁胶体稳定存在的主要原因是 (　　)

A. 胶粒直径小于 1 nm　　B. 胶粒作布朗运动

C. 胶粒带正电荷　　D. 胶粒不能通过半透膜

二、选择题 7(本题共 36 分,每小题 3 分,只有一个正确选项)

6. 下列物质中不会因见光而分解的是 (　　)

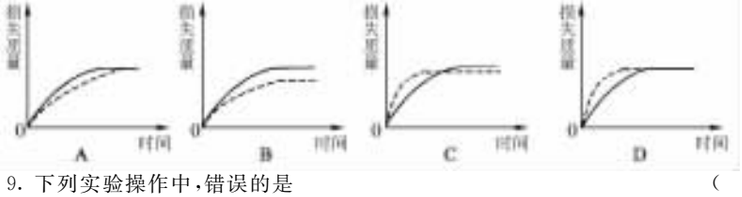
A. $NaHCO_3$　　B. HNO_3　　C. AgI　　D. HClO

7. 实验室制取下列气体,其反应放热的是 (　　)

A. 由无水醋酸钠制 CH_4　　B. 由乙醇制 C_2H_4

C. 由电石制 C_2H_2　　D. 由氯酸钾制 O_2

8. 将 a g 块状碳酸钙跟足量盐酸反应,反应物损失的质量随时间的变化曲线如下图的实线所示。在相同的条件下,将 b g($a>b$)粉末状碳酸钙与同浓度盐酸反应,则相应的曲线(图中虚线所示)正确的是 (　　)



9. 下列实验操作中,错误的是 (　　)

A. 配制 5%食盐溶液时,将称量的食盐放入烧杯中加计量的水搅拌溶解

B. 硫酸铜结晶水含量测定时,需用小火缓慢加热,防止晶体飞溅

C. 测定未知 NaOH 溶液浓度时,酸式滴定管需用标准酸液润洗 2～3 次

D. 配制 0.1 mol/L 的 H_2SO_4 溶液时,将量取的浓 H_2SO_4 放入容量瓶中加水稀释

10. 有关晶体的下列说法中正确的是 (　　)

A. 晶体中分子间作用力越大,分子越稳定

B. 原子晶体中共价键越强,熔点越高

C. 冰融化时水分子中共价键发生断裂

D. 氯化钠熔化时离子键未被破坏

11. 将标准状况下的 2.24 L CO_2 通入 150 mL 1 mol/L NaOH 溶液中,下列说法正确的是 (　　)

A. $c(HCO_3^-)$略大于 $c(CO_3^{2-})$

B. $c(HCO_3^-)$等于 $c(CO_3^{2-})$

C. $c(Na^+)$等于 $c(CO_3^{2-})$与 $c(HCO_3^-)$之和

D. $c(HCO_3^-)$略小于 $c(CO_3^{2-})$

12. 据报道,近来发现了一种新的星际分子氰基辛炔,其结构式为:

$HC{\equiv}C{-}C{\equiv}C{-}C{\equiv}C{-}C{\equiv}C{-}C{\equiv}N$ 。对该物质判断正确的是 (　　)

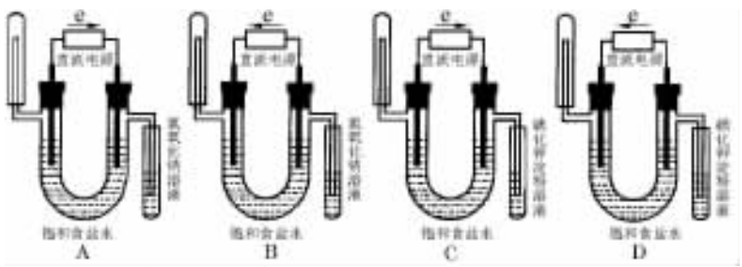
A. 晶体的硬度与金刚石相当

B. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色

C. 不能发生加成反应

D. 可由乙炔和含氮化合物加聚制得

13. 下图中能验证氯化钠溶液(含酚酞)电解产物的装置是 (　　)



14. 下列离子方程式中正确的是 (　　)

A. 硫化亚铁放入盐酸中　$S^{2-}+2H^+\rightarrow H_2S\uparrow$

B. 硫酸铜溶液中通入硫化氢　$Cu^{2+}+H_2S\rightarrow CuS\downarrow+2H^+$

C. 氯化铝溶液中加入过量氨水　$Al^{3+}+4NH_3\cdot H_2O\rightarrow AlO_2^-+4NH_4^++2H_2O$

D. 碳酸氢铵溶液中加入过量氢氧化钠溶液　$HCO_3^-+OH^-\rightarrow CO_3^{2-}+H_2O$

15. CuS 和 Cu_2S 都能溶于硝酸,它们高温灼烧的产物相同。以下鉴别 CuS 和 Cu_2S 两种黑色粉末的方法合理的是 (　　)

A. 将两种样品分别溶于硝酸,区别所产生的气体

B. 将两种样品分别溶于硝酸,区别溶液的颜色

C. 取两种同质量的样品分别在高温灼烧,区别残留固体的质量

D. 取两种同质量的样品分别在高温灼烧,区别残留固体的颜色

16. 将表面已完全钝化的铝条,插入下列溶液中,不会发生反应的是 (　　)

A. 稀硝酸　　B. 稀盐酸　　C. 硝酸铜　　D. 氢氧化钠

17. 等物质的量的 N_2、O_2、CO_2 混合气体通过 Na_2O_2 后,体积变为原体积的$\frac{8}{9}$(同温同压),这时混合气体中 N_2,O_2,CO_2 物质的量之比为 (　　)

A. 3∶4∶1　　B. 3∶3∶2　　C. 6∶7∶3　　D. 6∶9∶0

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. 下列各组气体或溶液用括号内试剂加以鉴别,其中不合理的是 (　　)

A. 二氧化碳、二氧化硫、一氧化碳(品红试液)

B. 氯化钠、硝酸银、碳酸钠(稀盐酸)

C. 酒精、醋酸、醋酸钠(石蕊试液)

D. 硫酸、硝酸钡、氯化钾(碳酸钠溶液)

19. 设 N_A 为阿伏加德罗常数。下列叙述中正确的是 (　　)

A. 46 g NO_2 和 N_2O_4 混合气体中含有原子数为 $3N_A$

B. 标准状况下 22.4 L H_2 中含中子数为 $2N_A$

C. 1 L 1 mol/L 醋酸溶液中离子总数为 $2N_A$

D. 1 mol Mg 与足量 O_2 或 N_2 反应生成 MgO 或 Mg_3N_2 均失去 $2N_A$ 个电子

20. 下列两种气体的分子数一定相等的是 (　　)

A. 质量相等、密度不等的 N_2 和 C_2H_4

B. 等体积等密度的 CO 和 C_2H_4

C. 等温等体积的 O_2 和 N_2

D. 等压等体积的 N_2 和 CO_2

21. 常温时,向 pH=2 的硫酸中加入等体积的下列溶液后,滴入甲基橙试液,出现红色,该溶液可能是 (　　)

A. pH=12 的 $Ba(OH)_2$　　B. pH=12 的氨水

C. 0.005 mol/L NaOH　　D. 0.05 mol/L $BaCl_2$

22. 某芳香族有机物的分子式为 $C_8H_6O_2$,它的分子(除苯环外不含其他环)中不可能有 (　　)

A. 两个羟基　　B. 一个醛基　　C. 两个醛基　　D. 一个羧基

第Ⅱ卷(非选择题　共 84 分)

四、(本题共 24 分)

23. 某化学反应的反应物和产物如下:

$KMnO_4+KI+H_2SO_4\rightarrow MnSO_4+I_2+KIO_3+K_2SO_4+H_2O$

(1)该反应的氧化剂是_____

(2)如果该反应方程式中 I_2 和 KIO_3 的系数都是 5

①$KMnO_4$ 的系数是

②在下面的化学式上标出电子转移的方向和数目

$KMnO_4+KI+H_2SO_4\rightarrow$

(3)如果没有对该方程式中的某些系数作限定,可能的配平系数有许多组。原因是_____。

24. 在一定条件下,二氧化硫和氧气发生如下反应:

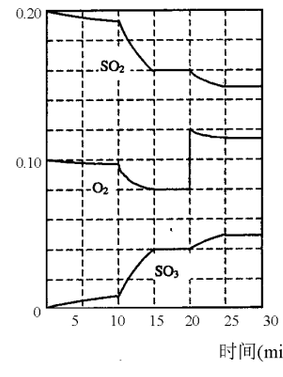
$2SO_2(g)+O_2(g)\rightleftharpoons 2SO_3(g)+Q(Q>0)$

(1)写出该反应的化学平衡常数表达式

$K=$_____。

(2)降低温度,该反应 K 值_____,二氧化硫转化率_____,化学反应速度_____(以上均填增大、减小或不变)

(3)600℃时,在一密闭容器中,将二氧化硫和氧气混合,反应过程中 SO_2、O_2、SO_3 物质的量变化如图,反应处于平衡状态的时间是_____



(4)据图判断,反应进行至 20 min 时,曲线发生变化的原因是_____(用文字表达)

10 min 到 15 min 的曲线变化的原因可能是_____(填写编号)。

A. 加了催化剂　　B. 缩小容器体积

C. 降低温度　　D. 增加 SO_3 的物质的量

4.B

族 / 周期	ⅠA	ⅡA	ⅢA	ⅣA	ⅤA	ⅥA	ⅦA
1	①						
2	②	③	④		⑤	⑥	
3		⑦	⑧			⑨	⑩

25. 上表是元素周期表的一部分。

(1)表中元素⑩的氢化物的化学式为_____，此氢化物的还原性比元素⑨的氢化物的还原性_____(填强或弱)

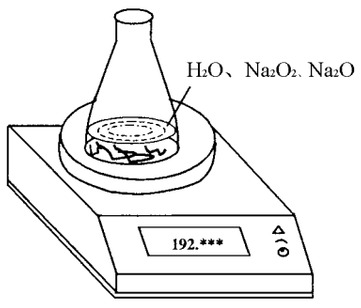
(2)某元素原子的核外 p 电子数比 s 电子数少 1，则该元素的元素符号是_____，其单质的电子式为_____

(3)俗称为“矾”的一类化合物通常含有共同的元素是_____

(4)已知某些不同族元素的性质也有一定的相似性，如元素③与元素⑧的氢氧化物有相似的性质。写出元素③的氢氧化物与 NaOH 溶液反应的化学方程式_____又如表中与元素⑦的性质相似的不同族元素是_____(填元素符号)。

五、(本题共 24 分)

26. 某种含有少量氧化钠的过氧化钠试样(已知试样质量为1.560 g、锥形瓶和水的质量为190.720 g)，利用下图装置测定混合物中 Na_2O_2 的质量分数，每隔相同时间读得电子天平的数据如表：



	读数次数	质量(g)
锥形瓶＋水＋试样	第 1 次	192.214
	第 2 次	192.164
	第 3 次	192.028
	第 4 次	192.010
	第 5 次	192.010

(1)写出 Na_2O_2 和 H_2O 反应的化学方程式_____

(2)计算过氧化钠质量分数时，必需的数据是_____不必作第 6 次读数的原因是_____

(3)测定上述样品(1.560 g)中 Na_2O_2 质量分数的另一种方案，其操作流程如下：

样品 ↓ 稀盐酸

操作Ⅰ → 溶液转移 → 操作Ⅱ →(冷却) 称量

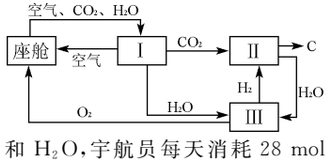
①操作Ⅱ的名称是_____

②需直接测定的物理量是_____

③测定过程中需要的仪器有电子天平、蒸发皿、酒精灯，还需要_____、_____(固定、夹持仪器除外)

④在转移溶液时，如溶液转移不完全，则 Na_2O_2 质量分数的测定结果_____(填偏大、偏小或不变)。

27. 航天飞行器座舱内空气更新过程如图所示：



(1)Ⅱ是 CO_2 和 H_2 的反应装置，该反应的化学方程式_____

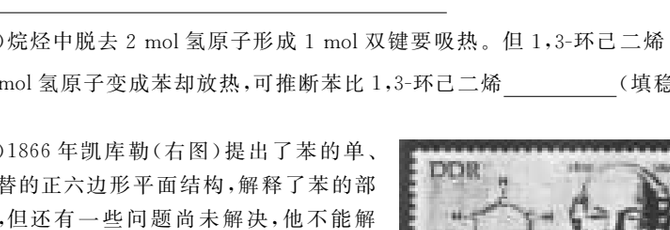
(2)从装置Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ可看出，O_2 的来源是 CO_2 和 H_2O，宇航员每天消耗 28 mol O_2，呼出 23 mol CO_2，则宇航员每天呼出的气体中含 H_2O _____mol。

(3)以下是另一种将 CO_2 转化为 O_2 的实验设想：

$CO_2 \xrightarrow{Mg\ 点燃} \begin{cases} MgO \xrightarrow{稀盐酸} H_2O \xrightarrow{Cl_2} HCl+O_2 \\ C \end{cases}$

$MgCl_2 \cdot 6H_2O \xrightarrow{氯化氢} MgCl_2 \xrightarrow{电解} Mg+Cl_2$

其中，由 $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 制取无水 $MgCl_2$ 的部分装置(铁架台、酒精灯已略)如下：



①上图中，装置 a 由_____、_____、双孔塞和导管组成

②循环物质甲的名称是_____

③制取无水氯化镁必须在氯化氢存在的条件下进行，原因是_____

④装置 b 中填充的物质可能是_____(填入编号)

e. 硅胶　　f. 碱石灰　　g. 无水氯化钙　　h. 浓硫酸

⑤设计 d 装置要注意防止倒吸，请在方框中画出 d 装置的简图，并要求与装置 c 的出口处相连(铁架台不必画出)。

六、(本题共 20 分)

28. 人们对苯的认识有一个不断深化的过程。

(1)1834 年德国科学家米希尔里希，通过蒸馏安息香酸( )和石灰的混合物得到液体，命名为苯。写出苯甲酸钠与碱石灰共热生成苯的化学方程式_____

(2)由于苯的含碳量与乙炔相同，人们认为它是一种不饱和烃，写出 C_6H_6 的一种含叁键且无支链链烃的结构简式_____，苯不能使溴水褪色，性质类似烷烃，任写一个苯发生取代反应的化学方程式_____

(3)烷烃中脱去 2 mol 氢原子形成 1 mol 双键要吸热。但 1,3-环己二烯  脱去 2 mol 氢原子变成苯却放热，可推断苯比 1,3-环己二烯_____(填稳定或不稳定)。

(4)1866 年凯库勒(右图)提出了苯的单、双键交替的正六边形平面结构，解释了苯的部分性质，但还有一些问题尚未解决，他不能解释下列_____事实(填入编号)

A. 苯不能使溴水褪色

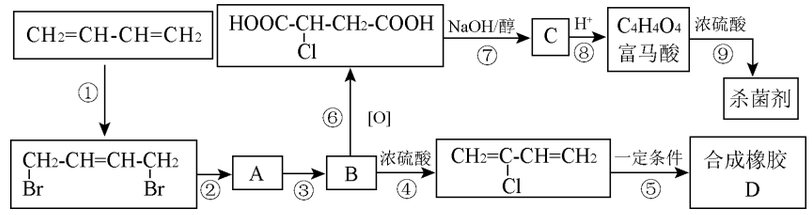
B. 苯能与 H_2 发生加成反应

C. 溴苯没有同分异构体

D. 邻二溴苯只有一种

(5)现代化学认为苯分子碳碳之间的键是_____。

29. 从石油裂解中得到的 1,3-丁二烯可进行以下多步反应，得到重要的合成橡胶和杀菌剂富马酸二甲酯。



(1)写出 D 的结构简式_____

(2)写出 B 的结构简式_____

(3)写出第②步反应的化学方程式_____

(4)写出富马酸的一种相邻同系物的结构简式_____

(5)写出第⑨步反应的化学方程式_____

(6)以上反应中属于消去反应的是_____(填入编号)。

七、(本题共 16 分)

30. 氢氧化钡是一种使用广泛的化学试剂。某课外小组通过下列实验测定某试样中 $Ba(OH)_2 \cdot nH_2O$ 的含量。

(1)称取 3.50 g 试样溶于蒸馏水配成 100 mL 溶液，从中取出 10.0 mL 溶液于锥形瓶中，加 2 滴指示剂，用 0.100 mol/LHCl 标准溶液滴定至终点，共消耗标准液 20.0 mL(杂质不与酸反应)。求试样中氢氧化钡的物质的量。

(2)另取 5.25 g 试样加热至失去全部结晶水(杂质不分解)，称得质量为 3.09 g。求 $Ba(OH)_2 \cdot nH_2O$ 中的 n 值。

(3)试样中 $Ba(OH)_2 \cdot nH_2O$ 的质量分数为_____。

31. 黄铜矿(主要成分 $CuFeS_2$)是提取铜的主要原料。

(1)取 12.5 g 黄铜矿样品，经测定含 3.60 g 硫(沼质不含硫)，矿样中 $CuFeS_2$ 含量为_____

(2)已知 $2CuFeS_2+4O_2 \xrightarrow{800℃} Cu_2S+3SO_2+2FeO$(炉渣)

产物 Cu_2S 在 1 200℃高温下继续反应：

$2Cu_2S+3O_2 \longrightarrow 2Cu_2O+2SO_2$

$2Cu_2O+Cu_2S \longrightarrow 6Cu+SO_2$

假定各步反应都完全，完成下列计算：

①由 6 mol $CuFeS_2$ 生成 6 mol Cu，求消耗 O_2 的物质的量。

②6 mol $CuFeS_2$ 和 14.25 mol O_2 反应，理论上可得到多少摩尔铜？

③6 mol $CuFeS_2$ 和 15.75 mol O_2 反应，理论上可得到多少摩尔铜？

2004年普通高等学校招生全国统一考试(江苏卷)

5A

化　　学

第Ⅰ卷(选择题　共66分)

可能用到的相对原子质量:H—1　C—12　N—14　O—16　Na—23　Al—27　S—32　Cl—35.5　Mn—55　Fe—56　Zn—65　Ag—108　Ba—137

一、选择题(本题包括8小题,每小题4分,共32分。每小题只有一个选项符合题意)

1. 我国的"神舟五号"载人飞船已发射成功,"嫦娥"探月工程也已正式启动。据科学家预测,月球的土壤中吸附着数百万吨的^3_2He,每百吨^3_2He核聚变所释放出的能量相当于目前人类一年消耗的能量。在地球上,氦元素主要以^4_2He的形式存在。下列说法正确的是　(　　)

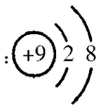
A. ^4_2He原子核内有4个质子

B. ^3_2He和^4_2He互为同位素

C. ^3_2He原子核内含有3个中子

D. ^4_2He的最外层电子数为2,所以^4_2He具有较强的金属性

2. 下列各项中表达正确的是　(　　)

A. F^-的结构示意图: 

B. CO_2的分子模型示意图: 

C. NaCl的电子式:Na$\times$ $\dot{\underset{\cdot\cdot}{Cl}}$:

D. N_2的结构式:: N≡N :

3. 2004年4月22日是第35个"世界地球日",我国确定的主题是"善待地球——科学发展"。下列行为中不符合这一主题的是　(　　)

A. 采用"绿色化学"工艺,使原料尽可能转化为所需要的物质

B. 大量开采地下水,以满足社会对水的需求

C. 减少直至不使用对大气臭氧层起破坏作用的氟氯烃

D. 节约能源,提高能源利用率

4. 下列关于浓硫酸的叙述正确的是　(　　)

A. 浓硫酸具有吸水性,因而能使蔗糖炭化

B. 浓硫酸在常温下可迅速与铜片反应放出二氧化硫气体

C. 浓硫酸是一种干燥剂,能够干燥氨气、氢气等气体

D. 浓硫酸在常温下能够使铁、铝等金属钝化

5. 向一种溶液中滴加另一种溶液后,溶液的颜色不发生变化的是　(　　)

A. 碳酸氢钠溶液中滴加稀盐酸

B. 硫酸铁溶液中滴加硫氰化钾溶液

C. 碘水中滴加淀粉碘化钾溶液

D. 高锰酸钾酸性溶液中滴加亚硫酸钠溶液

6. X,Y是元素周期表ⅦA族中的两种元素。下列叙述中能说明X的非金属性比Y强的是　(　　)

A. X原子的电子层数比Y原子的电子层数多

B. X的氢化物的沸点比Y的氢化物的沸点低

C. X的气态氢化物比Y的气态氢化物稳定

D. Y的单质能将X从NaX的溶液中置换出来

7. 下列实验操作正确的是　(　　)

A. 将氢氧化钠固体放在滤纸上称量

B. 用10 mL量筒量取8.58 mL蒸馏水

C. 制取氯气时,用二氧化锰与浓盐酸在常温下反应,并用排水集气法收集

D. 配制氯化铁溶液时,将一定量氯化铁溶解在较浓的盐酸中,再用水稀释到所需浓度

8. 铝分别与足量的稀盐酸和氢氧化钠溶液反应,当两个反应放出的气体在相同状况下体积相等时,反应中消耗的HCl和NaOH物质的量之比为　(　　)

A. 1∶1　　B. 2∶1　　C. 3∶1　　D. 1∶3

二、选择题(本题包括10小题,第9~16题每小题4分,第17,18题每小题5分,共42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,该小题为0分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的给2分,选两个且都正确的给满分,但只要选错一个该小题就为0分)

9. 下列分离或提纯物质的方法错误的是　(　　)

A. 用渗析的方法精制氢氧化铁胶体

B. 用加热的方法提纯含有少量碳酸氢钠的碳酸钠

C. 用溶解、过滤的方法提纯含有少量硫酸钡的碳酸钡

D. 用盐析的方法分离、提纯蛋白质

10. 用pH均为2的盐酸和醋酸溶液,分别中和等体积、等物质的量浓度的氢氧化钠溶液,当氢氧化钠恰好被完全中和时,消耗盐酸和醋酸溶液的体积分别为V_1和V_2,则V_1和V_2的关系正确的是　(　　)

A. $V_1>V_2$　　B. $V_1<V_2$　　C. $V_1=V_2$　　D. $V_1\leqslant V_2$

11. 阿伏加德罗常数约为$6.02\times10^{23}\ mol^{-1}$。下列叙述中正确的是　(　　)

A. 标准状况下,2.24 L苯中约含有3.612×10^{23}个碳原子

B. 常温常压下,氧气和臭氧的混合物16 g中约含有6.02×10^{23}个氧原子

C. 25℃时,1 L pH=13的氢氧化钠溶液中约含有6.02×10^{23}个氢氧根离子

D. 0.5 mol CH_4中约含有3.01×10^{24}个电子

12. 已知某溶液中存在较多的H^+、SO_4^{2-}、NO_3^-,则该溶液中还可能大量存在的离子组是　(　　)

A. Al^{3+}、CH_3COO^-、Cl　　B. Mg^{2+}、Ba^{2+}、Br^-

C. Mg^{2+}、Cl^-、I^-　　D. Na^+、NH_4^+、Cl^-

13. 下列反应的离子方程式书写正确的是　(　　)

A. 硫酸铝溶液中加入过量氨水 $Al^{3+}+3OH^-=Al(OH)_3\downarrow$

B. 电解饱和食盐水 $2Cl^-+2H_2O\xlongequal{电解}H_2\uparrow+Cl_2\uparrow+2OH^-$

C. 碳酸钙与盐酸反应 $CaCO_3+2H^+=Ca^{2+}+CO_2\uparrow+H_2O$

D. 硫酸亚铁溶液中加入用硫酸酸化的过氧化氢溶液

$Fe^{2+}+2H^++H_2O_2=Fe^{3+}+2H_2O$

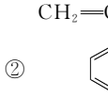
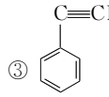
14. ClO_2是一种消毒杀菌效率高、二次污染小的水处理剂。实验室可通过以下反应制得ClO_2:

$$2KClO_3+H_2C_2O_4+H_2SO_4\xlongequal{\triangle}2ClO_2\uparrow+K_2SO_4+2CO_2\uparrow+2H_2O$$

下列说法正确的是　(　　)

A. $KClO_3$在反应中得到电子　　B. ClO_2是氧化产物

C. $H_2C_2O_4$在反应中被氧化　　D. 1 mol $KClO_3$参加反应有2 mol电子转移

15. 有4种有机物:① $CH_2=C(CH_3)-CH$ ②  ③  ④$CH_3-CH=CH-CN$其中可用于合成结构简式为 $[CH(CH_3)-CH(CN)-CH=C(C_6H_5)-CH_2-CH(C_6H_5)]_n$ 的高分子材料的正确组合为　(　　)

A. ①③④　　B. ①②③　　C. ①②④　　D. ②③④

16. 碱性电池具有容量大、放电电流大的特点,因而得到广泛应用。锌—锰碱性电池以氢氧化钾溶液为电解液,电池总反应式为:

$$Zn(s)+2MnO_2(s)+H_2O(l)=Zn(OH)_2(s)+Mn_2O_3(s)$$

下列说法错误的是　(　　)

A. 电池工作时,锌失去电子

B. 电池正极的电极反应式为:$2MnO_2(s)+H_2O(l)+2e^-=Mn_2O_3(s)+2OH^-(aq)$

C. 电池工作时,电子由正极通过外电路流向负极

D. 外电路中每通过0.2 mol电子,锌的质量理论上减小6.5 g

17. 草酸是二元弱酸,草酸氢钾溶液呈酸性。在0.1 mol·L^{-1} KHC_2O_4溶液中,下列关系正确的是　(　　)

A. $c(K^+)+c(H^+)=c(HC_2O_4^-)+c(OH^-)+c(C_2O_4^{2-})$

B. $c(HC_2O_4^-)+c(C_2O_4^{2-})=0.1\ mol\cdot L^{-1}$

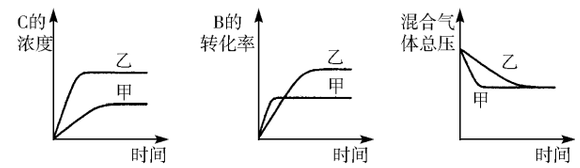
C. $c(C_2O_4^{2-})>c(H_2C_2O_4)$

D. $c(K^+)=c(H_2C_2O_4)+c(HC_2O_4^-)+c(C_2O_4^{2-})$

18. 在容积固定的密闭容器中存在如下反应:

$$A(g)+3B(g)\rightleftharpoons2C(g);\Delta H<0$$

某研究小组研究了其他条件不变时,改变某一条件对上述反应的影响,并根据实验数据做出下列关系图:



Ⅰ　　Ⅱ　　Ⅲ

下列判断一定错误的是　(　　)

A. 图Ⅰ研究的是不同催化剂对反应的影响,且乙使用的催化剂效率较高

B. 图Ⅱ研究的是压强对反应的影响,且甲的压强较高

C. 图Ⅱ研究的是温度对反应的影响,且甲的温度较高

D. 图Ⅲ研究的是不同催化剂对反应的影响,且甲使用的催化剂效率较高

第Ⅱ卷(非选择题　共76分)

三、(本题包括2小题,共22分)

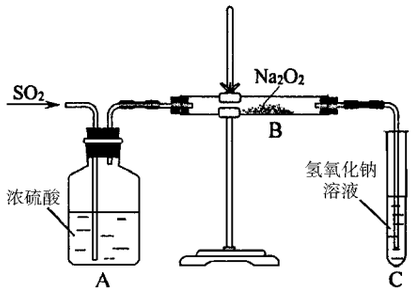
19. (10分)请按要求填空:

(1)用已准确称量的1.06 g Na_2CO_3固体配制0.100 mol·L^{-1} Na_2CO_3溶液100 mL,所需要的仪器为:_____。

(2)除去$NaNO_3$固体中混有的少量KNO_3,所进行的实验操作依次为:_____、蒸发、结晶_____。

(3)除去 KCl 溶液中的 SO_4^{2-} 离子,依次加入的溶液为(填溶质的化学式):_____。

20.(12 分)有两个实验小组的同学为探究过氧化钠与二氧化硫的反应,都用如下图所示的装置进行实验。通入 SO_2 气体,将带余烬的木条插入试管 C 中,木条复燃。

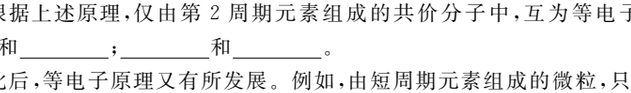


请回答下列问题:

(1)第 1 小组同学认为 Na_2O_2 与 SO_2 反应生成 Na_2SO_3 和 O_2,该反应的化学方程式是:_____。

(2)请设计一种实验方案证明 Na_2O_2 与 SO_2 反应生成的白色固体中含有 Na_2SO_3。_____。

(3)第 2 小组同学认为 Na_2O_2 与 SO_2 反应除了生成 Na_2SO_3 和 O_2 外,还有 Na_2SO_4 生成。为检验是否有 Na_2SO_4 生成,他们设计了如下方案:



上述方案是否合理?_____。请简要说明两点理由:

①_____;

②_____。

四、(本题包括 2 小题,共 18 分)

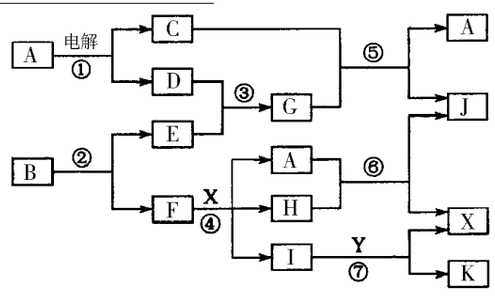
21.(12 分)下图中,A 是一种无色液体,G 是极易溶于水的碱性气体,Y 是胃酸的主要成分,K 是不溶于稀硝酸的白色沉淀,反应⑤是工业制 X 的主要反应之一。

请按要求填空:

(1)写出下列物质的化学式:A:_____,E:_____,F:_____,Y:_____。

(2)反应⑤的化学方程式为:_____。

(3)1 mol B 通过反应②得到 1 mol F,B 中 F 的质量分数为 72%,则 B 的化学式为:_____。



22.(6 分)1919 年,Langmuir 提出等电子原理:原子数相同、电子总数相同的分子,互称为等电子体。等电子体的结构相似、物理性质相近。

(1)根据上述原理,仅由第 2 周期元素组成的共价分子中,互为等电子体的是:_____和_____;_____和_____。

(2)此后,等电子原理又有所发展。例如,由短周期元素组成的微粒,只要其原子数相同,各原子最外层电子数之和相同,也可互称为等电子体,它们也具有相似的结构特征。在短周期元素组成的物质中,与 NO_2^- 互为等电子体的分子有:_____、_____。

五、(本题包括 2 小题,共 18 分)

23.(8 分)含有氨基(—NH_2)的化合物通常能够与盐酸反应,生成盐酸盐。如:

$R—NH_2+HCl\longrightarrow R—NH_2\cdot HCl$(R—代表烷基、苯基等)

现有两种化合物 A 和 B,它们互为同分异构体。已知:

①它们都是对位二取代苯;

②它们的相对分子质量都是 137;

③A 既能被 NaOH 溶液中和,又可以跟盐酸成盐,但不能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应;B 既不能被 NaOH 溶液中和,也不能跟盐酸成盐;

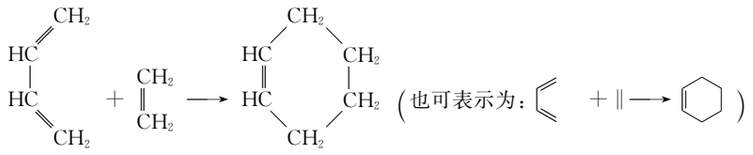
④它们的组成元素只可能是 C、H、O、N、Cl 中的几种。

请按要求填空:

(1)A 和 B 的分子式是_____。

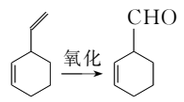
(2)A 的结构简式是_____;B 的结构简式是_____。

24.(10 分)环己烯可以通过丁二烯与乙烯发生环化加成反应得到:

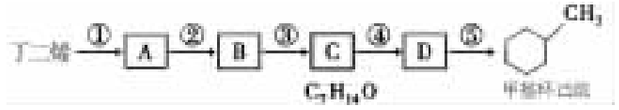


丁二烯　　乙烯　　环己烯

实验证明,下列反应中反应物分子的环外双键比环内双键更容易被氧化:



现仅以丁二烯为有机原料,无机试剂任选,按下列途径合成甲基环己烷:



请按要求填空:

(1)A 的结构简式是_____;B 的结构简式是_____。

(2)写出下列反应的化学方程式和反应类型:

反应④_____反应类型_____。反应⑤_____,反应类型_____。

六、(本题包括 2 小题,共 18 分)

25.(8 分)某结晶水合物含有两种阳离子和一种阴离子。称取两份质量均为 1.96 g 的该结晶水合物,分别制成溶液。一份加入足量 $Ba(OH)_2$ 溶液,生成白色沉淀,随即沉淀变为灰绿色,最后带有红褐色;加热该混合物,逸出能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体;用稀盐酸处理沉淀物,经洗涤和干燥,得到白色固体 2.33 g。另一份加入含有 0.001 mol $KMnO_4$ 的酸性溶液,MnO_4^- 恰好完全被还原为 Mn^{2+}。

请回答以下问题:

(1)该结晶水合物中含有的两种阳离子是_____和_____,阴离子是_____。

(2)试通过计算确定该结晶水合物的化学式。

26.(10 分)石油化工是江苏省的支柱产业之一。聚氯乙烯是用途十分广泛的石油化工产品,某化工厂曾利用下列工艺生产聚氯乙烯的单体氯乙烯:

$CH_2{=\!=}CH_2+Cl_2\longrightarrow CH_2Cl—CH_2Cl$ ①

$CH_2Cl—CH_2Cl\longrightarrow CH_2{=\!=}CHCl+HCl$ ②

请回答以下问题:

(1)已知反应①中二氯乙烷的产率(产率=$\frac{\text{实际产量}}{\text{理论产量}}\times 100\%$)为 98%,反应②中氯乙烯和氯化氢的产率均为 95%,则 2.8 t 乙烯可制得氯乙烯_____t,同时得到副产物氯化氢_____t。

(计算结果保留 1 位小数)

(2)为充分利用副产物氯化氢,该工厂后来将下列反应运用于生产:

$2CH_2{=\!=}CH_2+4HCl+O_2\longrightarrow 2CH_2Cl—CH_2Cl+2H_2O$ ③

由反应①,③获得二氯乙烷,再将二氯乙烷通过反应②得到氯乙烯和副产物氯化氢,副产物氯化氢供反应③使用,形成了新的工艺。

由于副反应的存在,生产中投入的乙烯全部被消耗时,反应①,③中二氯乙烷的产率依次为 $a\%$、$c\%$;二氯乙烷全部被消耗时,反应②中氯化氢的产率为 $b\%$。试计算:反应①,③中乙烯的投料比为多少时,新工艺既不需要购进氯化氢为原料,又没有副产物氯化氢剩余?(假设在发生的副反应中既不生成氯化氢,也不消耗氯化氢)

2004年普通高等学校招生全国统一考试(广西、广东卷) 6A

化　学

第Ⅰ卷(选择题　共72分)

可能用到的相对原子质量:H—1　C—12　N—14　O—16　Cu—64

一、选择题(本题包括9小题,每小题4分,共36分。每小题只有一个选项符合题意)

1. 下列各组物质中,互为同位素的是 (　　)

A. 重氢、超重氢　　B. 氧、臭氧

C. 红磷、白磷　　D. 乙酸、丙酸

2. 上世纪80年代后期人们逐渐认识到,NO在人体内起着多方面的重要生理作用。下列关于NO的说法不正确的是 (　　)

A. NO分子中有极性共价键　　B. NO是造成光化学烟雾的因素之一

C. NO是汽车尾气的有害成分之一　　D. NO分子所含电子总数为偶数

3. pH相同的盐酸和醋酸两种溶液中,它们的 (　　)

A. H^+的物质的量相同　　B. 物质的量浓度相同

C. H^+的物质的量浓度不同　　D. H^+的物质的量浓度相同

4. 把$Ba(OH)_2$溶液滴入明矾溶液中,使SO_4^{2-}全部转化成$BaSO_4$沉淀,此时铝元素的主要存在形式是 (　　)

A. Al^{3+}　　B. $Al(OH)_3$

C. AlO_2^-　　D. Al^{3+}和$Al(OH)_3$

5. 在恒温时,一固定容积的容器内发生如下反应:$2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$达到平衡时,再向容器内通入一定量的$NO_2(g)$,重新达到平衡后,与第一次平衡时相比,$NO_2$的体积分数 (　　)

A. 不变　　B. 增大　　C. 减小　　D. 无法判断

6. 下列有关溶液性质的叙述,正确的是 (　　)

A. 室温时饱和的二氧化碳水溶液,冷却到0℃时会放出一些二氧化碳气体

B. 20℃,100 g水可溶解34.2 g KCl,此时KCl饱和溶液的质量分数为34.2%

C. 强电解质在水中溶解度一定大于弱电解质

D. 相同温度下,把水面上的空气换成相同压力的纯氧,100 g水中溶入氧气的质量增加

7. 分子式为C_4H_9Cl的同分异构体有 (　　)

A. 1种　　B. 2种　　C. 3种　　D. 4种

8. 下列叙述正确的是 (　　)

A. 发生化学反应时失去电子越多的金属原子,还原能力越强

B. 金属阳离子被还原后,一定得到该元素的单质

C. 核外电子总数相同的原子,一定是同种元素的原子

D. 能与酸反应的氧化物,一定是碱性氧化物

9. 一定温度下,反应$2SO_2+O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$达到平衡时,$n(SO_2):n(O_2):n(SO_3)=2:3:4$。缩小体积,反应再次达到平衡时,$n(O_2)=0.8$ mol,$n(SO_3)=1.4$ mol,此时SO_2的物质的量应是 (　　)

A. 0.4 mol　　B. 0.6 mol　　C. 0.8 mol　　D. 1.2 mol

二、选择题(本题包括9小题,每小题4分,共36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,该题为0分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的给2分,选两个且都正确的给4分,但只要选错一个,该小题就为0分)

10. 下列有关碱金属铷(Rb)的叙述中,正确的是 (　　)

A. 灼烧氯化铷时,火焰有特殊颜色

B. 硝酸铷是离子化合物,易溶于水

C. 在钠、钾、铷三种单质中,铷的熔点最高

D. 氢氧化铷是弱碱

11. pH=a的某电解质溶液中,插入两支惰性电极通直流电一段时间后,溶液的pH>a,则该电解质可能是 (　　)

A. NaOH　　B. H_2SO_4　　C. $AgNO_3$　　D. Na_2SO_4

12. 下列离子方程式中,正确的是 (　　)

A. 向氯化亚铁溶液中通入氯气

$Fe^{2+}+Cl_2 = Fe^{3+}+2Cl^-$

B. 三氯化铁溶液跟过量氨水反应

$Fe^{3+}+3NH_3 \cdot H_2O = Fe(OH)_3\downarrow+3NH_4^+$

C. 碳酸氢钙溶液跟稀硝酸反应

$Ca(HCO_3)_2+2H^+ = Ca^{2+}+2H_2O+2CO_2\uparrow$

D. 氯气通入冷的氢氧化钠溶液中

$2Cl_2+2OH^- = 3Cl^-+ClO^-+H_2O$

13. 下列反应完成后没有沉淀的是 (　　)

A. $BaCl_2$溶液与Na_2CO_3溶液加足量稀CH_3COOH

B. $Ba(OH)_2$溶液与KNO_3溶液加足量稀H_2SO_4

C. $AgNO_3$溶液与Na_2CO_3溶液加足量稀HCl

D. $Ca(OH)_2$溶液与$FeCl_3$溶液加足量稀HNO_3

14. 甲酸和乙酸都是弱酸,当它们的浓度均为0.10 mol·L^{-1}时,甲酸中的$c(H^+)$约为乙酸中$c(H^+)$的3倍。现有两种浓度不等的甲酸溶液a和b,以及0.10 mol·L^{-1}的乙酸,经测定它们的pH从大到小依次为a、乙酸、b。由此可知 (　　)

A. a的浓度必小于乙酸的浓度

B. a的浓度必大于乙酸的浓度

C. b的浓度必小于乙酸的浓度

D. b的浓度必大于乙酸的浓度

15. X是核外电子数最少的元素,Y是地壳中含量最丰富的元素,Z在地壳中的含量仅次于Y、W可以形成自然界最硬的原子晶体。下列叙述错误的是 (　　)

A. WX_4是沼气的主要成分　　B. 固态X_2Y是分子晶体

C. ZW是原子晶体　　D. ZY_2的水溶液俗称"水玻璃"

16. 下列说法正确的是 (　　)

A. pH=2与pH=1的硝酸中$c(H^+)$之比为1∶10

B. Na_2CO_3溶液中$c(Na^+)$与$c(CO_3^{2-})$之比为2∶1

C. 0.2 mol·L^{-1}与0.1 mol·L^{-1}醋酸中$c(H^+)$之比为2∶1

D. NO_2溶于水时,被氧化的$n(NO_2)$与被还原的$n(NO_2)$之比为3∶1

17. (广西)强热硫酸亚铁固体可发生如下反应$2FeSO_4 \xrightarrow{\triangle} Fe_2O_3+SO_2\uparrow+SO_3\uparrow$若将此反应生成的气体通入$BaCl_2$溶液中,则 (　　)

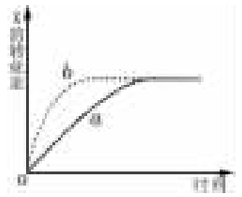
A. 析出$BaSO_3$沉淀　　B. 析出$BaSO_4$沉淀

C. 逸出SO_3气体　　D. 逸出SO_2气体

(广东)已知葡萄糖的燃烧热是2 804 kJ·mol^{-1},当它氧化生成1 g水时放出的热量是 (　　)

A. 26.0 kJ　　B. 51.9 kJ　　C. 155.8 kJ　　D. 467.3 kJ

18. 右图曲线a表示放热反应$X(g)+Y(g) \rightleftharpoons Z(g)+M(g)+N(s)$进行过程中X的转化率随时间变化的关系。若要改变起始条件,使反应过程按b曲线进行,可采取的措施是 (　　)



A. 升高温度　　B. 加大X的投入量

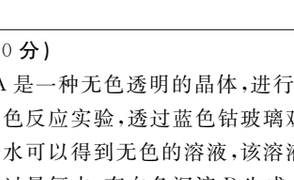
C. 加催化剂　　D. 增大体积

第Ⅱ卷(非选择题　共78分)

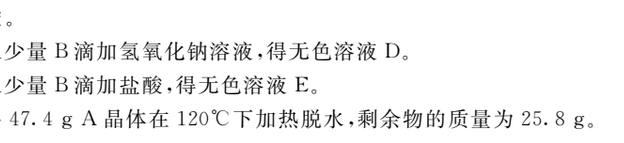
三、(本题包括2小题,共20分)

19. (4分)用仪器A、B和胶管组成装置收集NO气体(①仪器A已经检查气密性;②除水外不能选用其他试剂)。

正确的步操作骤是:_____



20. (16分)海水的综合利用可以制备金属镁,其流程如下图所示:



(1)若在空气中加热$MgCl_2 \cdot 6H_2O$,生成的是Mg(OH)Cl或MgO,写出相应反应的化学方程式_____。

用电解法制取金属镁时,需要无水氯化镁。在干燥的HCl气流中加热$MgCl_2 \cdot 6H_2O$时,能得到无水$MgCl_2$,其原因是_____

(2)$Mg(OH)_2$沉淀中混有的$Ca(OH)_2$应怎样除去?写出实验步骤。

(3)实验室里将粗盐制成精盐的过程中,在溶解、过滤、蒸发三个步骤的操作中都要用到玻璃棒,分别说明在这三种情况下使用玻璃棒的目的:

溶解时:_____

过滤时:_____

蒸发时:_____

四、(本题包括2小题,共20分)

21. (10分)(广西卷)A是一种无色透明的晶体,进行如下实验

①取少量A晶体做焰色反应实验,透过蓝色钴玻璃观察,火焰呈紫色。

②取少量A晶体溶于水可以得到无色的溶液,该溶液使石蕊变红。

③取少量A的溶液加过量氨水,有白色沉淀B生成。

④过滤除去③中的B后,在滤液中滴加氯化钡溶液,有白色沉淀C生成,C不溶于稀硝酸。

⑤取少量B滴加氢氧化钠溶液,得无色溶液D。

⑥取少量B滴加盐酸,得无色溶液E。

⑦将47.4 g A晶体在120℃下加热脱水,剩余物的质量为25.8 g。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

根据上述实验现象和结果确定 A、B、C、D、E，写出它们的化学式。

A：_____

B：_____

C：_____

D：_____

E：_____

(广东卷)A、B、C、D 是四种可溶的化合物，分别由阳离子 K^+、Ba^{2+}、Al^{3+}、Fe^{3+} 和阴离子 OH^-、CO_3^{2-}、NO_3^-、SO_4^{2-} 两两组合而成，它们的溶液发生如下反应：

A 与 B 反应生成白色沉淀，再加过量 A，沉淀量减少，但不会完全消失。

C 与 D 反应生成有色沉淀。

B 与 C 反应生成白色沉淀。

写出它们的化学式：

A：_____，B：_____，C：_____，D：_____。

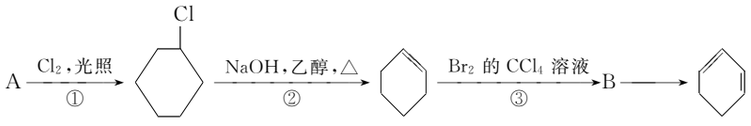
22.(10 分)我国研制的长征捆绑式火箭在第一、二级发动机中用“偏二甲(基)肼”和四氧化二氮作为液体燃料。

(1)已知偏二甲(基)肼的相对分子质量为 60，其中含碳 40%，含氢 13.33%，其余为氮；又知其分子中有一个氮原子不与氢原子相连。通过计算写出偏二甲(基)肼的化学式和分子结构简式：

(2)在发动机中偏二甲(基)肼在四氧化二氮中充分燃烧，写出该燃烧反应的化学方程式(反应中所有的氮元素均转化为 N_2)。

五、(本题包括 2 小题，共 18 分)

23.(8 分)根据下面的反应路线及所给信息填空。



(一氯环己烷)

(1)A 的结构简式是_____，名称是_____

(2)①的反应类型是_____

③的反应类型是_____

(3)反应④的化学方程式是_____

24.(10 分)(1)具有支链的化合物 A 的分子式为 $C_4H_6O_2$，A 可以使 Br_2 的四氯化碳溶液褪色。1 mol A 和 1 mol $NaHCO_3$ 能完全反应，则 A 的结构简式是_____。写出与 A 具有相同官能团的 A 的所有同分异构体的结构简式_____

(2)化合物 B 含有 C、H、O 三种元素，分子量为 60，其中碳的质量分数为 60%，氢的质量分数为 13.3%。B 在催化剂 Cu 的作用下被氧气氧化成 C，C 能发生银镜反应，则 B 的结构简式是_____

(3)D 在 NaOH 水溶液中加热反应，可生成 A 的钠盐和 B，相应反应的化学方程式是_____

六、(本题包括 2 小题，共 20 分)

25.(8 分)维生素 C(又名抗坏血酸，分子式为 $C_6H_8O_6$)具有较强的还原性，放置在空气中易被氧化，其含量可通过在弱酸性溶液中用已知浓度的 I_2 溶液进行滴定。该反应的化学方程式如下：

$$C_6H_8O_6 + I_2 = C_6H_6O_6 + 2HI$$

现欲测定某样品中维生素 C 的含量，具体的步骤及测得的数据如下。取 10 mL 6 mol·L^{-1} CH_3COOH，加入 100 mL 蒸馏水，将溶液加热煮沸后放置冷却。精确称取0.2 000 g样品，溶解于上述冷却的溶液中。加入 1 mL 淀粉指示剂，立即用浓度为 0.05 000 mol·L^{-1} 的 I_2 溶液进行滴定，直至溶液中的蓝色持续不褪为止，共消耗 21.00 mL I_2 溶液。

(1)为何加入的 CH_3COOH 稀溶液要先经煮沸、冷却后才能使用？

(2)计算样品中维生素 C 的质量分数。

26.(12 分)孔雀石和石青是自然界存在的两种碳酸盐类铜矿，它们的化学组成可表示为：

$xCuCO_3 \cdot yCu(OH)_2$(x，y 为正整数且 $x \leqslant 2$，$y \leqslant 2$)

(1)孔雀石和石青分别与过量盐酸反应时，孔雀石耗用的盐酸的物质的量与生成的 CO_2 的物质的量之比为 4∶1；石青则为 3∶1。请推算它们的化学组成。

孔雀石：_____；石青：_____。

(2)现有孔雀石和石青的混合样品，取两份等质量的样品，在一份中加入过量盐酸，生成 CO_2 3.36 L(标准状况下)；加热另一份样品使其完全分解，得到 CuO 20 g，试通过计算确定该混合物中孔雀石和石青的物质的量之比。

2003年普通高等学校招生全国统一考试(新课程卷)

化　学

第Ⅰ卷(选择题　共72分)

可能用到的原子量:H－1　C－12　N－14　O－16　Na－23　Mg－24　S－32　Ba－137

一、选择题(本题包括8小题,每小题4分,共32分。每小题只有一个选项符合题意)

1. 水资源非常重要,联合国确定2003年为国际淡水年。下列关于水的说法中错误的是　(　)

A. 蒸馏法是海水淡化的方法之一

B. 淡水的密度小于海水的密度

C. 融化的雪水中矿物质含量比深井水中的少

D. 0℃以上,温度越高,水的密度越小

2. 在允许加热的条件下,只用一种试剂就可以鉴别硫酸铵、氯化钾、氯化镁、硫酸铝和硫酸铁溶液,这种试剂是　(　)

A. NaOH　　B. $NH_3\cdot H_2O$

C. $AgNO_3$　　D. $BaCl_2$

3. 下列除去杂质的方法正确的是　(　)

A. 除去N_2中的少量O_2:　通过灼热的CuO粉末,收集气体

B. 除去CO_2中的少量HCl:　通入Na_2CO_3溶液,收集气体

C. 除去$FeCl_2$溶液中的少量$FeCl_3$:　加入足量铁屑,充分反应后,过滤

D. 除去KCl溶液中的少量$MgCl_2$:　加入适量NaOH溶液,过滤

4. 已知在25℃,101 kPa下,1 gC_8H_{18}(辛烷)燃烧生成二氧化碳和液态水时放出48.40 kJ热量。表示上述反应的热化学方程式正确的是　(　)

A. $C_8H_{18}(l)+\frac{25}{2}O_2(g)=\!=\!=8CO_2(g)+9H_2O(g)\quad \Delta H=-48.40kJ\cdot mol^{-1}$

B. $C_8H_{18}(l)+\frac{25}{2}O_2(g)=\!=\!=8CO_2(g)+9H_2O(l)\quad \Delta H=-5518kJ\cdot mol^{-1}$

C. $C_8H_{18}(l)+\frac{25}{2}O_2(g)=\!=\!=8CO_2(g)+9H_2O(l)\quad \Delta H=+5518kJ\cdot mol^{-1}$

D. $C_8H_{18}(l)+\frac{25}{2}O_2(g)=\!=\!=8CO_2(g)+9H_2O(l)\quad \Delta H=-48.40kJ\cdot mol^{-1}$

5. 同温同压下,在3支相同体积的试管中分别充有等体积混合的2种气体,它们是①NO和NO_2,②NO_2和O_2,③NH_3和N_2。现将3支试管均倒置于水槽中,充分反应后,试管中剩余气体的体积分别为V_1、V_2、V_3,则下列关系正确的是　(　)

A. $V_1>V_2>V_3$　　B. $V_1>V_3>V_2$

C. $V_2>V_3>V_1$　　D. $V_3>V_1>V_2$

6. 质量分数为a的某物质的溶液m g与质量分数为b的该物质的溶液n g混合后,蒸发掉p g水。得到的溶液每毫升质量为q g,物质的量浓度为c。则溶质的分子量(相对分子质量)为　(　)

A. $\frac{q(am+bn)}{c(m+n-p)}$　　B. $\frac{c(m+n-p)}{q(am+bn)}$

C. $\frac{1\,000q(am+bn)}{c(m+n-p)}$　　D. $\frac{c(m+n-p)}{1000q(am+bn)}$

7. 在一定条件下,RO_3^{n-}和氟气可发生如下反应:

$$RO_3^{n-}+F_2+2OH^-=\!=\!=RO_4^-+2F^-+H_2O$$

从而可知在RO_3^{n-}中,元素R的化合价是　(　)

A. +4　　B. +5　　C. +6　　D. +7

8. 若以ω_1和ω_2分别表示浓度为a mol·L^{-1}和b mol·L^{-1}氨水的质量分数,且知$2a=b$,则下列推断正确的是(氨水的密度比纯水的小)　(　)

A. $2\omega_1=\omega_2$　　B. $2\omega_2=\omega_1$　　C. $\omega_2>2\omega_1$　　D. $\omega_1<\omega_2<2\omega_1$

二、选择题(本题包括10小题,每小题4分,共40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,该题为0分;若正确答案包括两个选项,只选一个且正确的给2分,选两个且都正确的给4分,但只要选错一个,该小题就为0分)

9. 下列各分子中,所有原子都满足最外层为8电子结构的是　(　)

A. H_2O　　B. BF_3　　C. CCl_4　　D. PCl_5

10. 下列有关纯铁的描述正确的是　(　)

A. 熔点比生铁的低

B. 与相同浓度的盐酸反应生成氢气的速率比生铁的快

C. 在潮湿空气中比生铁容易被腐蚀

D. 在冷的浓硫酸中可钝化

11. 若溶液中由水电离产生的$c(OH^-)=1\times10^{-14}$ mol·L^{-1},满足此条件的溶液中一定可以大量共存的离子组是　(　)

A. Al^{3+}　Na^+　NO_3^-　Cl^-　　B. K^+　Na^+　Cl^-　NO_3^-

C. K^+　Na^+　Cl^-　AlO_2^-　　D. K^+　NH_4^+　SO_4^{2-}　NO_3^-

12. 对某酸性溶液(可能含有Br^-,SO_4^{2-},H_2SO_3,NH_4^+)分别进行如下实验:

①加热时放出的气体可以使品红溶液褪色;

②加碱调至碱性后,加热时放出的气体可以使湿润的红色石蕊试纸变蓝;

③加入氯水时,溶液略显黄色,再加入$BaCl_2$溶液,产生的白色沉淀不溶于稀硝酸。

对于下列物质不能确认其在原溶液中是否存在的是　(　)

A. Br^-　　B. SO_4^{2-}　　C. H_2SO_3　　D. NH_4^+

13. 能正确表示下列化学反应的离子方程式是　(　)

A. 用碳酸钠溶液吸收少量二氧化硫:$2CO_3^{2-}+SO_2+H_2O=\!=\!=2HCO_3^-+SO_3^{2-}$

B. 金属铝溶于盐酸中:$Al+2H^+=\!=\!=Al^{3+}+H_2\uparrow$

C. 硫化钠溶于水中:$S^{2-}+2H_2O=\!=\!=H_2S\uparrow+2OH^-$

D. 碳酸镁溶于硝酸中:$CO_3^{2-}+2H^+=\!=\!=H_2O+CO_2\uparrow$

14. 设N_A表示阿伏加德罗常数,下列叙述中正确的是　(　)

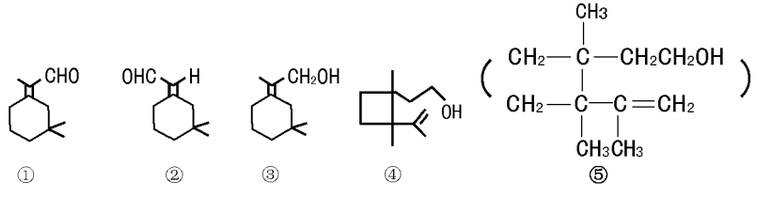
A. 常温常压下,11.2 L氧气所含的原子数为N_A

B. 1.8 g的NH_4^+离子中含有的电子数为N_A

C. 常温常压下,48 g O_3含有的氧原子数为$3N_A$

D. 2.4 g金属镁变为镁离子时失去的电子数为$0.1N_A$

15. 人们使用四百万只象鼻虫和它们的215磅粪物,历经30多年时间弄清了棉子象鼻虫的四种信息素的组成,它们的结构可表示如下(括号内表示④的结构简式)　(　)



以上四种信息素中互为同分异构体的是

A. ①和②　　B. ①和⑤　　C. ③和④　　D. ②和④

16. 用惰性电极实现电解,下列说法正确的是　(　)

A. 电解稀硫酸溶液,实质上是电解水,故溶液pH不变

B. 电解稀氢氧化钠溶液,要消耗OH^-,故溶液pH减小

C. 电解硫酸钠溶液,在阴极上和阳极上析出产物的物质的量之比为1∶2

D. 电解氯化铜溶液,在阴极上和阳极上析出产物的物质的量之比为1∶1

17. 在甲烧杯中放入盐酸,乙烧杯中放入醋酸,两种溶液的体积和pH都相等,向两烧杯中同时加入质量不等的锌粒,反应结束后得到等量的氢气。下列说法正确的是　(　)

A. 甲烧杯中放入锌的质量比乙烧杯中放入锌的质量大

B. 甲烧杯中的酸过量

C. 两烧杯中参加反应的锌等量

D. 反应开始后乙烧杯中的$c(H^+)$始终比甲烧杯中的$c(H^+)$小

18. 将0.2 mol·L^{-1}HCN溶液和0.1 mol·L^{-1}的NaOH溶液等体积混合后,溶液显碱性,下列关系式中正确的是　(　)

A. $c(HCN)<c(CN^-)$

B. $c(Na^+)>c(CN^-)$

C. $c(HCN)-c(CN^-)=c(OH^-)$

D. $c(HCN)+c(CN^-)=0.1$ mol·L^{-1}

第Ⅱ卷(非选择题　共78分)

三、(本题包括2小题,共22分)

19.(7分)(1)无水乙酸又称冰醋酸(熔点16.6℃)。在室温较低时,无水乙酸就会凝结成像冰一样的晶体。请简单说明在实验中若遇到这种情况时,你将如何从试剂瓶中取出无水乙酸。答_____

(2)要配制浓度约为2 mol·L^{-1}NaOH溶液100 mL,下面的操作正确的是_____(填代号)。

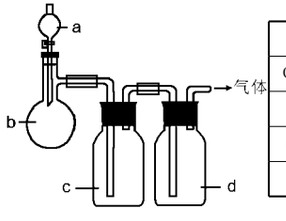
A. 称取8 g NaOH固体,放入250 mL烧杯中,用100 mL量筒量取100 mL蒸馏水,加入烧杯中,同时不断搅拌至固体溶解

B. 称取8 g NaOH固体,放入100 mL量筒中,边搅拌,边慢慢加入蒸馏水,待固体完全溶解后用蒸馏水稀释至100 mL

C. 称取8 g NaOH固体,放入100 mL容量瓶中,加入适量蒸馏水,振荡容量瓶使固体溶解,再加水到刻度,盖好瓶塞,反复摇匀

D. 用100 mL量筒量取40 mL 5 mol·L^{-1}NaOH溶液,倒入250 mL烧杯中,再用同一量筒取60mL蒸馏水,不断搅拌下,慢慢倒入烧杯中

20.(15分)拟用下图装置制取表中的四种干燥、纯净的气体(图中铁架台、铁夹、加热及气体收集装置均已略去;必要时可以加热;a、b、c、d表示相应仪器中加入的试剂)。



气体	a	b	c	d
C_2H_4	乙醇	浓H_2SO_4	NaOH溶液	浓H_2SO_4
Cl_2	浓盐酸	MnO_2	NaOH溶液	浓H_2SO_4
NH_3	饱和NH_4Cl溶液	消石灰	H_2O	固体NaOH
NO	稀HNO_3	铜屑	H_2O	P_2O_5

(1)上述方法中可以得到干燥、纯净的气体是_____。

(2)指出不能用上述方法制取的气体,并说明理由(可以不填满)

①气体_____,理由是_____。

②气体_____,理由是_____。

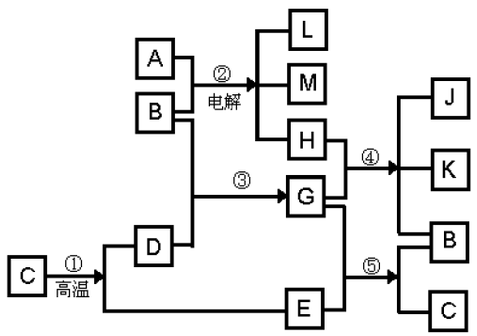
③气体_____,理由是_____。

④气体_____,理由是_____。

四、(本题包括 2 小题,共 18 分)

21.(6 分)周期表前 20 号元素中,某两种元素的原子序数相差 3,周期数相差 1,它们形成化合物时原子数之比为 1∶2。写出这些化合物的化学式_____。

22.(12 分)根据反应框图填空,已知反应①是工业上生产化合物 D 的反应,反应⑤是实验室鉴定化合物 E 的反应。



(1)单质 L 是_____。

(2)化合物 B 是_____。

(3)图中除反应①以外,还有两个用于工业生产的反应,是_____和_____(填代号)。

它们的化学反应方程式分别是_____

_____和_____

_____。

五、(本题包括 2 小题,共 18 分)

23.(10 分)A 是一种含碳、氢、氧三种元素的有机化合物。已知:A 中碳的质量分数为 44.1%,氢的质量分数为 8.82%;A 只含一种官能团,且每个碳原子上最多只连一个官能团;A 能与乙酸发生酯化反应,但不能在两个相邻碳原子上发生消去反应。请填空:

(1)A 的分子式是_____,其结构简式是_____

_____

_____

_____。

(2)写出 A 与乙酸反应的化学方程式:_____

_____

_____

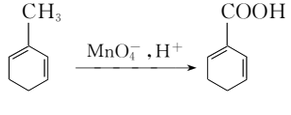
_____。

(3)写出所有满足下列 3 个条件的 A 的同分异构体的结构简式。①属直链化合物;②与 A 具有相同的官能团;③每个碳原子上最多只连一个官能团。这些同分异构体的结构简式是_____

_____

_____。

24.(8 分)烷基苯在高锰酸钾的作用下,侧链被氧化成羧基,例如



化合物 A～E 的转化关系如图 1 所示,已知:A 是芳香化合物,只能生成 3 种一溴化合物,B 有酸性,C 是常用增塑剂,D 是有机合成的重要中间体和常用化学试剂(D 也可由其他原料催化氧化得到),E 是一种常用的指示剂酚酞,结构如图 2。

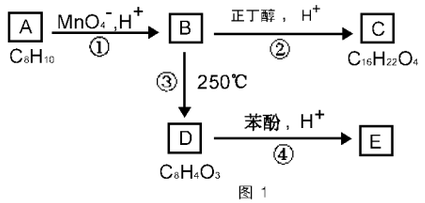


图 1

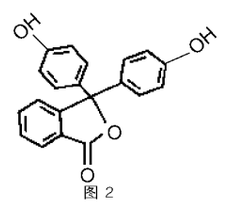


图 2

写出 A、B、C、D 的结构简式:

(1)A:_____。　　(2)B:_____。

(3)C:_____。　　(4)D:_____。

六、(本题包括 2 小题,共 20 分)

25.(8 分)取一定量的 Na_2CO_3、$NaHCO_3$ 和 Na_2SO_4 的混合物与 250 mL 1.00 mol·L^{-1}过量盐酸反应,生成 2.016 L CO_2(标准状况),然后加入 500 mL 0.100 mol·L^{-1} $Ba(OH)_2$ 溶液,得到沉淀的质量为 2.33 g,溶液中过量的碱用 10.0 mL 1.00 mol·L^{-1}盐酸恰好完全中和。计算混合物中各物质的质量。

26.(12 分)Ⅰ. 恒温、恒压下,在一个可变容积的容器中发生如下反应:

$$A(气)+B(气)\rightleftharpoons C(气)$$

(1)若开始时放入 1 mol A 和 1 mol B,到达平衡后,生成 a mol C,这时 A 的物质的量为_____ mol。

(2)若开始时放入 3 mol A 和 3 mol B,到达平衡后,生成 C 的物质的量为_____ mol。

(3)若开始时放入 x mol A,2 mol B 和 1 mol C,到达平衡后,A 和 C 的物质的量分别是 y mol 和 $3a$ mol,则 x=_____ mol,y=_____ mol。

平衡时,B 的物质的量_____(选填一个编号)。

(甲)大于 2 mol　　(乙)等于 2 mol

(丙)小于 2 mol　　(丁)可能大于、等于或小于 2 mol

作出此判断的理由是_____。

(4)若在(3)的平衡混合物中再加入 3 mol C,待再次到达平衡后,C 的物质的量分数是_____。

Ⅱ. 若维持温度不变,在一个与(1)反应前起始体积相同、且容积固定的容器中发生上述反应

(5)开始时放入 1 mol A 和 1 mol B 到达平衡后生成 b mol C。将 b 与(1)小题中的 a 进行比较_____(选填一个编号)。

(甲)$a<b$　　(乙)$a>b$　　(丙)$a=b$　　(丁)不能比较 a 和 b 的大小

作出此判断的理由是_____。

2003 年普通高等学校招生全国统一考试(上海卷)

8A

化　学

第Ⅰ卷(选择题　共 66 分)

相对原子质量:H—1　C—12　N—14　O—16　Na—23　Al—27　S—32　Cl—35.5　K—39　Cu—64

一、选择题(本题包括 5 小题,每小题 2 分,共 10 分。只有一个正确选项)

1. 下列物质一定不是天然高分子的是　(　)

A. 橡胶　　B. 蛋白质　　C. 尼龙　　D. 纤维素

2. 上海环保部门为了使城市生活垃圾得到合理利用,近年来逐步实施了生活垃圾分类投放的办法。其中塑料袋、废纸、旧橡胶制品等属于　(　)

A. 无机物　　B. 有机物　　C. 盐类　　D. 非金属单质

3. 以 N_A 表示阿伏加德罗常数,下列说法中正确的是　(　)

A. 53 g 碳酸钠中含 N_A 个 CO_3^{2-}

B. 0.1 mol OH^- 含 N_A 个电子

C. 1.8 g 重水(D_2O)中含 N_A 个中子

D. 标准状况下 11.2 L 臭氧中含 N_A 个氧原子

4. 下列电子式中错误的是　(　)

A. Na^+　　B. $[:\ddot{\underset{\cdot\cdot}{O}}:H]^-$　　C. $H:\ddot{\underset{H}{\underset{\cdot\cdot}{N}}}:H$　　D. $H:\ddot{\underset{H}{\underset{\cdot\cdot}{C}}}:\ddot{Cl}:$

5. 在医院中,为酸中毒病人输液不应采用　(　)

A. 0.9%氯化钠溶液　　B. 0.9%氯化铵溶液

C. 1.25%碳酸氢钠溶液　　D. 5%葡萄糖溶液

二、选择题(本题包括 12 小题,每小题 3 分,共 36 分。只有一个正确选项)

6. 相同温度下等物质的量浓度的下列溶液中,pH 值最小的是　(　)

A. NH_4Cl　　B. NH_4HCO_3　　C. NH_4HSO_4　　D. $(NH_4)_2SO_4$

7. ClO_2 是一种广谱型的消毒剂,根据世界环保联盟的要求 ClO_2 将逐渐取代 Cl_2 成为生产自来水的消毒剂。工业上 ClO_2 常用 $NaClO_3$ 和 Na_2SO_3 溶液混合并加 H_2SO_4 酸化后反应制得,在以上反应中 $NaClO_3$ 和 Na_2SO_3 的物质的量之比为　(　)

A. 1∶1　　B. 2∶1　　C. 1∶2　　D. 2∶3

8. 在 10 mL 0.1 mol·L^{-1} NaOH 溶液中加入同体积、同浓度的 HAc 溶液,反应后溶液中各微粒的浓度关系错误的是　(　)

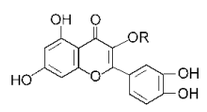
A. $c(Na^+)>c(Ac^-)>c(H^+)>c(OH^-)$

B. $c(Na^+)>c(Ac^-)>c(OH^-)>c(H^+)$

C. $c(Na^+)=c(Ac^-)+c(HAc)$

D. $c(Na^+)+c(H^+)=c(Ac^-)+c(OH^-)$

9. 天然维生素 P(结构如图)存在于槐树花蕾中,它是一种营养增补剂。关于维生素 P 的叙述错误的是　(　)



A. 可以和溴水反应

B. 可用有机溶剂萃取

C. 分子中有三个苯环

D. 1 mol 维生素 P 可以和 4 mol NaOH 反应

10. ^{13}C-NMR(核磁共振)、^{15}N-NMR 可用于测定蛋白质、核酸等生物大分子的空间结构,KurtWuthrich 等人为此获得 2002 年诺贝尔化学奖。下面有关 ^{13}C、^{15}N 叙述正确的是　(　)

A. ^{13}C 与 ^{15}N 有相同的中子数

B. ^{13}C 与 C_{60} 互为同素异形体

C. ^{15}N 与 ^{14}N 互为同位素

D. ^{15}N 的核外电子数与中子数相同

11. 可逆反应 $N_2+3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ 的正、逆反应速率可用各反应物或生成物浓度的变化来表示。下列各关系中能说明反应已达到平衡状态的是　(　)

A. $3v_{正}(N_2)=v_{正}(H_2)$　　B. $v_{正}(N_2)=v_{逆}(NH_3)$

C. $2v_{正}(H_2)=3v_{逆}(NH_3)$　　D. $v_{正}(N_2)=3v_{逆}(H_2)$

12. 可用来鉴别己烯、甲苯、乙酸乙酯、苯酚溶液的一组试剂是　(　)

A. 氯化铁溶液、溴水　　B. 碳酸钠溶液、溴水

C. 酸性高锰酸钾溶液、溴水　　D. 酸性高锰酸钾溶液、氯化铁溶液

13. 现有三组混合液:①乙酸乙酯和乙酸钠溶液　②乙醇和丁醇　③溴化钠和单质溴的水溶液,分离以上各混合液的正确方法依次是　(　)

A. 分液、萃取、蒸馏　　B. 萃取、蒸馏、分液

C. 分液、蒸馏、萃取　　D. 蒸馏、萃取、分液

14. NaH 是一种离子化合物,它跟水反应的方程式为:$NaH+H_2O \rightarrow NaOH+H_2\uparrow$,它也能跟液氨、乙醇等发生类似的反应,并都产生氢气。下列有关 NaH 的叙述错误的是　(　)

A. 跟水反应时,水作氧化剂　　B. NaH 中 H^- 半径比 Li^+ 半径小

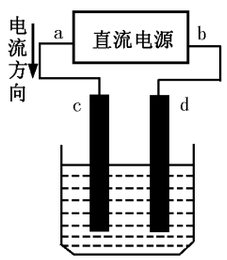
C. 跟液氨反应时,有 $NaNH_2$ 生成　　D. 跟乙醇反应时,NaH 被氧化

15. 在 NH_3、HNO_3、H_2SO_4 的工业生产中,具有的共同点是　(　)

A. 使用吸收塔设备　　B. 使用尾气吸收装置

C. 使用 H_2 作原料　　D. 使用催化剂

16. 右图是电解 $CuCl_2$ 溶液的装置,其中 c、d 为石墨电极。则下列有关的判断正确的是　(　)



A. a 为负极、b 为正极

B. a 为阳极、b 为阴极

C. 电解过程中,d 电极质量增加

D. 电解过程中,氯离子浓度不变

17. 某温度下,甲、乙两个烧杯中各盛有 100 g 相同浓度的 KCl 溶液,现将甲烧杯中的溶液蒸发掉 35 g H_2O,析出晶体 5 g;乙烧杯中的溶液蒸发掉 45 g H_2O,析出晶体 10 g。则原溶液的质量分数为　(　)

A. 10%　　B. 15%　　C. 20%　　D. 25%

三、选择题(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. 下列离子方程式中正确的是　(　)

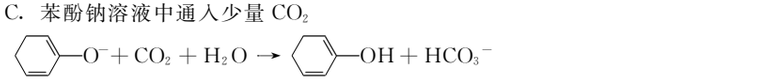
A. 过量的 $NaHSO_4$ 与 $Ba(OH)_2$ 溶液反应

$Ba^{2+}+2OH^-+2H^++SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4\downarrow+2H_2O$

B. NH_4HCO_3 溶液与过量 NaOH 溶液反应

$NH_4^++OH^- \rightarrow NH_3\uparrow+H_2O$

C. 苯酚钠溶液中通入少量 CO_2



D. $FeBr_2$ 溶液中通入过量 Cl_2

$2Fe^{2+}+2Br^-+2Cl_2 \rightarrow 2Fe^{3+}+Br_2+4Cl^-$

19. 向 NaBr、NaI、Na_2SO_3 混合液中,通入一定量氯气后,将溶液蒸干并充分灼烧,得到固体剩余物质的组成可能是　(　)

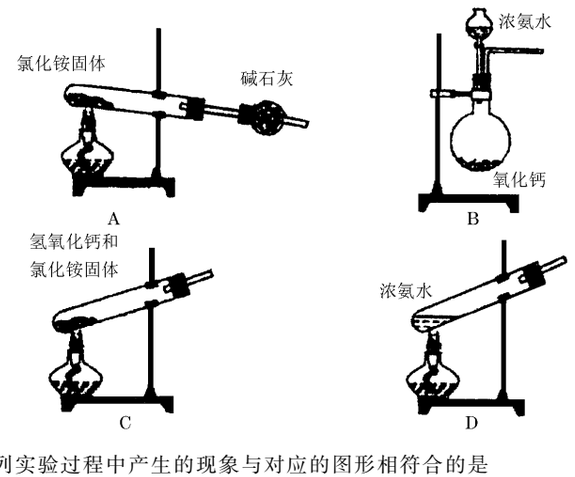
A. NaCl　Na_2SO_4　　B. NaCl　NaBr　Na_2SO_4

C. NaCl　Na_2SO_4　I_2　　D. NaCl　NaI　Na_2SO_4

20. 硝酸铜是制备 Cu—Zn—Al 系催化剂的重要原料。19.2g 纯铜粉理论上可制得纯净硝酸铜晶体的质量为　(　)

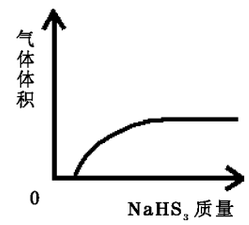
A. 28.2 g　　B. 56.4 g　　C. 64.2 g　　D. 72.6 g

21. 下面是实验室制取氨气的装置和选用的试剂,其中错误的是　(　)

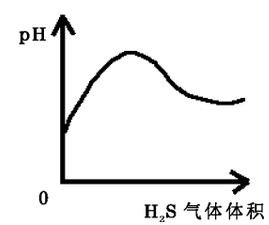


22. 下列实验过程中产生的现象与对应的图形相符合的是　(　)

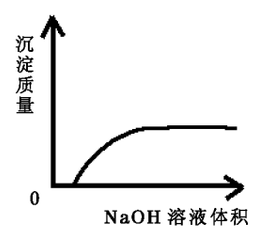
A. $NaHSO_3$ 粉末加入 HNO_3 溶液中



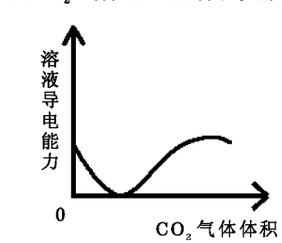
B. H_2S 气体通入氯水中



C. NaOH 溶液滴入 $Ba(HCO_3)_2$ 溶液中



D. CO_2 气体通入澄清石灰水中



第Ⅱ卷(非选择题　共 84 分)

四、(本题包括 3 小题,共 24 分)

23. 实验室为监测空气中汞蒸气的含量,往往悬挂涂有 CuI 的滤纸,根据滤纸是否变色或颜色发生变化所用去的时间来判断空气中的含汞量,其反应为:$4CuI+Hg \rightarrow Cu_2HgI_4+2Cu$

(1)上述反应产物 Cu_2HgI_4 中,Cu 元素显_____价。

(2)以上反应中的氧化剂为_____，当有 1 mol CuI 参与反应时，转移电子_____ mol。

(3)CuI 可由 Cu^{2+} 与 I^- 直接反应制得，请配平下列反应的离子方程式。

□ Cu^{2+} + □ I^- → □ CuI + □ I_3^-

24. 钾是一种活泼的金属，工业上通常用金属钠和氯化钾在高温下反应制取。该反应为：Na(l)＋KCl(l)⇌NaCl(l)＋K(g)－Q　该反应的平衡常数可表示为：K＝C(K)　各物质的沸点与压强的关系见下表。

压强(kPa)	13.33	53.32	101.3
K 的沸点(℃)	590	710	770
Na 的沸点(℃)	700	830	890
KCl 的沸点(℃)			1 437
NaCl 的沸点(℃)			1 465

(1)在常压下金属钾转变为气态从反应混合物中分离的最低温度约为_____，而反应的最高温度应低于_____。

(2)在制取钾的过程中，为了提高原料的转化率可以采取的措施是_____。

(3)常压下，当反应温度升高至 900℃时，该反应的平衡常数可表示为：

K＝_____

25. 下表是元素周期表的一部分。表中所列的字母分别代表某一化学元素。

b																	
												h		j			
a	c										f		i		l	m	
			e									g					
	d													k			

(1)下列_____(填写编号)组元素的单质可能都是电的良导体。

①a、c、h　②b、g、k　③c、h、l　④d、e、f

(2)如果给核外电子足够的能量，这些电子便会摆脱原子核的束缚而离去。核外电子离开该原子或离子所需要的能量主要受两大因素的影响：

1. 原子核对核外电子的吸引力　2. 形成稳定结构的倾向

下表是一些气态原子失去核外不同电子所需的能量(kJ·mol^{-1})：

	锂	X	Y
失去第一个电子	519	502	580
失去第二个电子	7 296	4 570	1 820
失去第三个电子	11 799	6 920	2 750
失去第四个电子		9 550	11 600

①通过上述信息和表中的数据分析为什么锂原子失去核外第二个电子时所需的能量要远远大于失去第一个电子所需的能量。

_____

②表中 X 可能为以上 13 种元素中的_____(填写字母)元素。用元素符号表示 X 和 j 形成化合物的化学式_____

③Y 是周期表中_____族元素。

④以上 13 种元素中，_____(填写字母)元素原子失去核外第一个电子需要的能量最多。

五、(本题包括 2 小题，共 24 分)

26. 实验室有 CuO 和 Cu 粉的混合物。请你利用给出的实验仪器及试剂，设计两种测定该样品(已称得其质量为 m 克)中氧化铜质量分数的方法，并填写表格中的有关内容。

实验方法	实验过程中所发生反应的化学方程式	实验所用仪器(用编号表示)	实验需直接测定的有关物理量(用文字说明)
1			
2			

实验可能用到的主要仪器：

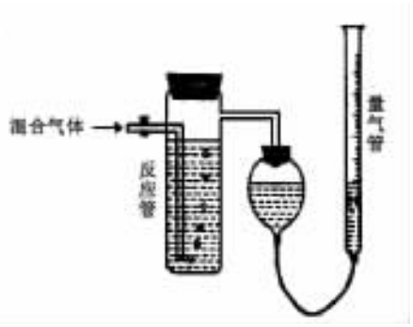
①托盘天平　②启普发生器　③硬质玻璃管　④泥三角　⑤烧杯

⑥坩埚　⑦酒精灯　⑧玻璃棒　⑨漏斗　⑩干燥管

实验可能用到的试剂：

a. 锌粒　b. 稀硫酸　c. 氯化钠溶液　d. 浓硫酸

27. 工业上测量 SO_2、N_2、O_2 混合气体中 SO_2 含量的装置如下图。反应管中装有碘的淀粉溶液。SO_2 和 I_2 发生的反应为(N_2、O_2 不与 I_2 反应)：$SO_2＋I_2＋2H_2O→H_2SO_4＋2HI$



(1)混合气体进入反应管后，量气管内增加的水的体积等于_____的体积(填写气体的分子式)。

(2)反应管内溶液蓝色消失后，没有及时停止通气，则测得的 SO_2 含量_____(选填：偏高，偏低，不受影响)。

(3)反应管内的碘的淀粉溶液也可以用_____代替(填写物质名称)。

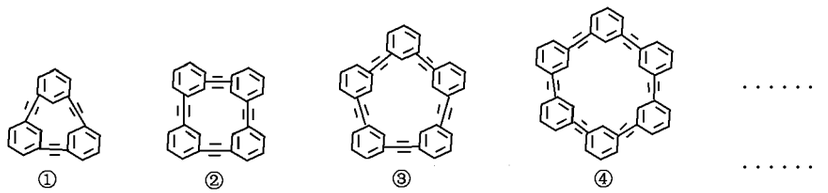
(4)若碘溶液体积为 V_a mL，浓度为 C mol·L^{-1}。N_2 与 O_2 的体积为 V_b mL(已折算为标准状况下的体积)。用 C、V_a、V_b 表示 SO_2 的体积百分含量为：_____

(5)将上述装置改为简易实验装置，除导管外，还需选用的仪器为_____(选下列仪器的编号)。

a. 烧杯　b. 试管　c. 广口瓶　d. 容量瓶　e. 量筒　f. 单孔塞　g. 双孔塞

六、(本题包括 2 小题，共 20 分)

28. 自 20 世纪 90 年代以来，芳炔类大环化合物的研究发展十分迅速，具有不同分子结构和几何形状的这一类物质在高科技领域有着十分广泛的应用前景。合成芳炔类大环的一种方法是以苯乙炔(CH≡C—⬡)为基本原料，经过反应得到一系列的芳炔类大环化合物，其结构为：



(1)上述系列中第 1 种物质的分子式为_____。

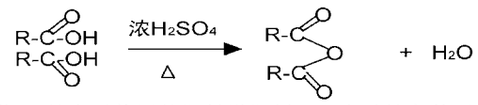
(2)已知上述系列第 1 至第 4 种物质的分子直径在 1～100 nm 之间，分别将它们溶解于有机溶剂中，形成的分散系为_____。

(3)以苯乙炔为基本原料，经过一定反应而得到最终产物。假设反应过程中原料无损失，理论上消耗苯乙炔与所得芳炔类大环化合物的质量比为_____。

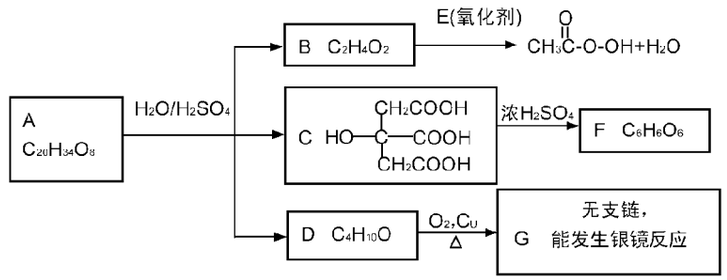
(4)在实验中，制备上述系列化合物的原料苯乙炔可用苯乙烯(CH_2═CH—⬡)为起始物质，通过加成、消去反应制得。写出由苯乙烯制取苯乙炔的化学方程式(所需的无机试剂自选)

_____

29. 已知两个羧基之间在浓硫酸作用下脱去一分子水生成酸酐，如：



某酯类化合物 A 是广泛使用的塑料增塑剂。A 在酸性条件下能够生成 B、C、D。



(1)CH_3COOOH 称为过氧乙酸，写出它的一种用途_____。

(2)写出 B＋E→$CH_3COOOH＋H_2O$ 的化学方程式_____

(3)写出 F 可能的结构简式_____

(4)写出 A 的结构简式_____

(5)1 摩尔 C 分别和足量的金属 Na、NaOH 反应，消耗 Na 与 NaOH 物质的量之比是_____。

(6)写出 D 跟氢溴酸(用溴化钠和浓硫酸的混合物)加热反应的化学方程式：

_____

七、(本题包括 2 小题，共 16 分)

30. 超细氮化铝粉末被广泛应用于大规模集成电路生产等领域。其制取原理为：$Al_2O_3＋N_2＋3C \xrightarrow{高温} 2AlN＋3CO$ 由于反应不完全，氮化铝产品中往往含有炭和氧化铝杂质。为测定该产品中有关成分的含量，进行了以下两个实验：

(1)称取 10.00 g 样品，将其加入过量的 NaOH 浓溶液中共热并蒸干，AlN 跟 NaOH 溶液反应生成 $NaAlO_2$，并放出氨气 3.36 L(标准状况)

①上述反应的化学方程式为_____

②该样品中的 AlN 的质量分数为_____。

(2)另取 10.00 g 样品置于反应器中，通入 2.016 L(标准状况)O_2，在高温下充分反应后测得气体的密度为 1.34 g·L^{-1}(已折算成标准状况，AlN 不跟 O_2 反应)。该样品中含杂质炭_____ g。

31. 合成氨原料可以由天然气制取。其主要反应为：$CH_4(g)＋H_2O(g)→CO(g)＋3H_2(g)$

(1)1 m^3(标准状况)CH_4 按上式完全反应，产生 H_2 _____ mol。

(2)CH_4 和 O_2 的反应为：$2CH_4(g)＋O_2(g)→2CO(g)＋4H_2(g)$

设 CH_4 同时和 $H_2O(g)$及 $O_2(g)$反应。1 m^3(标准状况)CH_4 按上述两式完全反应，产物气体的体积 V(标准状况)为_____。

(3)CH_4 和 $H_2O(g)$及富氧空气(O_2 含量较高，不同富氧空气氧气含量不同)混合反应，产物气体组成如下表：

气体	CO	H_2	N_2	O_2
体积(L)	25	60	15	2.5

计算该富氧空气中 O_2 和 N_2 的体积比 $V(O_2)/V(N_2)$。

(4)若 CH_4 和 $H_2O(g)$及富氧空气混合反应的产物中，$V(H_2)/V(N_2)＝3∶1$(合成氨反应的最佳比)，则反应中的 $H_2O(g)$和富氧空气的体积比为何值？

2002年普通高等学校招生全国统一考试（新课程卷）

9.A

化　学

第Ⅰ卷（选择题　共60分）

可能用到有原子量：H—1　C—12　N—14　O—16　Na—23　K—39

一、选择题（本题包括5小题，每小题4分，共20分。每小题只有一个选项符合题意）

1. 目前我国许多城市和地区定期公布空气质量报告，在空气质量报告中，一般不涉及（　　）

A. SO_2　　B. NO_2

C. CO_2　　D. 可吸入颗粒物

2. 为了除去蛋白质溶液中混入的少量氯化钠，可以采用的方法是（　　）

A. 过滤　　B. 电泳

C. 渗析　　D. 加入$AgNO_3$溶液，过滤

3. 铁屑溶于过量的稀硫酸，过滤后向滤液中加入适量硝酸，再加入过量的氨水，有红褐色沉淀生成。过滤，加热沉淀物至质量不再发生变化，得到红棕色的残渣。上述沉淀和残渣分别为（　　）

A. $Fe(OH)_3$；Fe_2O_3　　B. $Fe(OH)_2$；FeO

C. $Fe(OH)_2$、$Fe(OH)_3$；Fe_3O_4　　D. Fe_2O_3；$Fe(OH)_3$

4. 六氯苯是被联合国有关公约禁止或限制使用的有毒物质之一。下式中能表示六氯苯的是（　　）

A.　　B.

C.　　D.

5. R、X、Y和Z是四种元素，其常见化合价均为+2价，且X^{2+}与单质R不反应；$X^{2+}+Z=X+Z^{2+}$；$Y+Z^{2+}=Y^{2+}+Z$。这四种离子被还原成0价时表现的氧化性大小符合（　　）

A. $R^{2+}>X^{2+}>Z^{2+}>Y^{2+}$　　B. $X^{2+}>R^{2+}>Y^{2+}>Z^{2+}$

C. $Y^{2+}>Z^{2+}>R^{2+}>X^{2+}$　　D. $Z^{2+}>X^{2+}>R^{2+}>Y^{2+}$

二、选择题（本题包括10小题，每小题4分，共40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，该题为0分；若正确答案包括两个选项，只选一个且正的给2分，选两个都正确的给4分，但只要选错一个，该小题就为0分）

6. 室温时，0.01 mol·L^{-1}某一元弱酸的电离度为1%，则下列说法正确的是（　　）

A. 上述弱酸溶液的pH=4

B. 加入等体积0.01 mol·L^{-1}NaOH溶液后，所得溶液的pH=7

C. 加入等体积0.01 mol·L^{-1}NaOH溶液后，所得溶液的pH>7

D. 加入等体积0.01 mol·L^{-1}NaOH溶液后，所得溶液的pH<7

7. 周期表中16号元素和4号元素的原子相比较，前者的下列数据是后者的4倍的是（　　）

A. 电子数　　B. 最外层电子数

C. 电子层数　　D. 次外层电子数

8. 将40 mL 1.5 mol·L^{-1}的$CuSO_4$溶液与30 mL 3 mol·L^{-1}的NaOH溶液混合，生成浅蓝色沉淀，假如溶液中$[Cu^{2+}]$或$[OH^-]$都已变得很小，可忽略，则生成沉淀的组成可表示为（　　）

A. $Cu(OH)_2$　　B. $CuSO_4\cdot Cu(OH)_2$

C. $CuSO_4\cdot 2Cu(OH)_2$　　D. $CuSO_4\cdot 3Cu(OH)_2$

9. 下列离子方程式书写正确的是（　　）

A. 碳酸氢钙溶液中加入过量的氢氧化钠溶液　$HCO_3^-+OH^-=CO_3^{2-}+H_2O$

B. 氯化铁溶液中通入硫化氢气体　$2Fe^{3+}+S^{2-}=2Fe^{2+}+S\downarrow$

C. 次氯酸钙溶液中通入过量二氧化碳

$Ca^{2+}+2ClO^-+H_2O+CO_2=CaCO_3\downarrow+2HClO$

D. 氯化亚铁溶液中加入硝酸

$3Fe^{2+}+4H^++NO_3^-=3Fe^{3+}+2H_2O+NO\uparrow$

10. 在原电池和电解池的电极上所发生的反应，同属氧化反应或同属还原反应的是（　　）

A. 原电池的正极和电解池的阳极所发生的反应

B. 原电池的正极和电解池的阴极所发生的反应

C. 原电池的负极和电解池的阳极所发生的反应

D. 原电池的负极和电解池的阴极所发生的反应

11. 在一定温度下，向a L密闭容器中加入1 mol X气体和2 mol Y气体，发生如下反应：

$X(g)+2Y(g)\rightleftharpoons 2Z(g)$

此反应达到平衡的标志是（　　）

A. 容器内压强不随时间变化

B. 容器内各物质的浓度不随时间变化

C. 容器X、Y、Z的浓度之比为1∶2∶2

D. 单位时间消耗0.1 mol X同时生成0.2 mol Z

12. 在一定条件下，分别以高锰酸钾、氯酸钾、过氧化氢为原料制取氧气，当制得同温、同压下相同体积的氧气时，三个反应中转移的电子数之比为（　　）

A. 1∶1∶1　　B. 2∶2∶1　　C. 2∶3∶1　　D. 4∶3∶2

13. 1mol某烃在氧气中充分燃烧，需要消耗氧气179.2L（标准状况下）。它在光照的条件下与氯气反应能生成三种不同的一氯取代物。该烃的结构简式是（　　）

A.　　B. $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

C.　　D.

14. 碘跟氧可以形成多种化合物，其中一种称为碘酸碘，在该化合物中，碘元素呈+3和+5两种价态，这种化合物的化学式是（　　）

A. I_2O_3　　B. I_2O_4　　C. I_4O_7　　D. I_4O_9

15. 1 mol X气体跟a mol Y气体在体积可变的密闭容器中发生如下反应：

$X(g)+aY(g)\rightleftharpoons bZ(g)$

反应达到平衡后，测得X的转化率为50%。而且，在同温同压下还测得反应前混合气体的密度是反应后混合气体密度的3/4，则a和b的数值可能是（　　）

A. $a=1,b=1$　　B. $a=2,b=1$　　C. $a=2,b=2$　　D. $a=3,b=2$

第Ⅱ卷（非选择题　共90分）

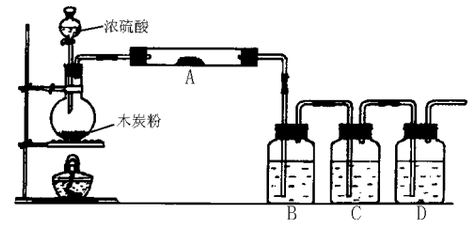
三、（本题包括2小题，共28分）

16. 已知化合物甲和乙都不溶于水，甲可溶于质量分数大于或等于98%的硫酸，而乙不溶。现有一份甲和乙的混合物样品，通过实验进行分离，可得到固体甲。（实验中使用的过滤器是用于过滤强酸性液体的耐酸过滤器。）

请填写表中空格，完成由上述混合物得到固体甲的实验设计。

序号	实验步骤	实验操作及注意事项（简述）
①	溶解	将混合物放入烧杯中，加入98%H_2SO_4，充分搅拌直到固体不再溶解
②	过滤	
③	稀释（或沉淀）	
④	过滤	
⑤	洗涤沉淀	
⑥	检验沉淀是否洗净	

17. 根据下图回答问题：



（1）上述装置中，在反应前用手掌紧贴烧瓶外壁检查装置的气密性，如观察不到明显的现象，还可以用什么简单的方法证明该装置不漏气。

（2）写出浓硫酸和木灰粉在加热条件下发生反应的化学方程式：

_____

（3）如果用图中的装置检验上述反应的全部产物，写出下面标号所表示的仪器中应加入的试剂的名称及其作用：

A中加入的试剂是_____作用是_____。

B中加入的试剂是_____作用是_____。

C中加入的试剂是_____作用是除尽____气体。

D中加入的试剂是_____作用是_____。

（4）实验时，C中应观察到的现象是_____。

需要全本请访问 www.ertongbook.com