# **2015年普通高等学校招生全国统一考试（安徽卷）**

理科综合能力测试化学试题

7．碳酸亚乙酯是锂离子电池低温电解液的重要添加剂，其结构如下图。下列有关该物质的说法正确的是：



A．分子式为C3H2O3

B．分子中含6个σ键

C．分子中只有极性键

D．8.6g该物质完全燃烧得到6.72LCO2

8．下列有关实验的选项正确的是：

12

NaOH(s)

CO(CO2)

接干燥

装置

NaOH

溶液

I2的

苯溶液

A.配制0.10mol·L－1

NaOH溶液

B.除去CO中的CO2

C.萃取碘水中I2，

分出水层后的操作

D.记录滴定终点读数为12.20ml

9．下列有关说法正确的是：

A．在酒精灯加热条件下，Na2CO3、NaHCO3固体都能发生分解

B．Fe(OH)3胶体无色、透明，能发生丁达尔现象

C．H2、SO2、CO2三种气体都可用浓硫酸干燥

D．SiO2既能和氢氧化钠溶液反应有能和氢氟酸反应，所以是两性氧化物

10．下列有关NaClO和NaCl混合溶液的叙述正确的是：

A．该溶液中，H+、NH4+、SO42-、Br-可以大量共存

B．该溶液中，Ag+、K+、NO3-、CH3CHO可以大量共存

C．向该溶液中滴入少量FeSO4溶液，反应的离子方程式为：

2Fe2++ClO-+2H+=== Cl-+2Fe3++H2O

D．向该溶液中加入浓盐酸，每产生1molCl2，转移电子约为6.02×1023个

11．汽车尾气中，产生NO的反应为：N2(g)+O2(g)2NO(g)，一定条件下，等物质的量的N2(g)和O2(g)[来

在恒容密闭容器中反应，下图曲线a表示该反应在温度T下N2的浓度随时间的变化，曲线b表示该反应在

某一起始条件改变时N2的浓度随时间的变化。下列叙述正确的是：

a

b

C1

C0

C(N2)/(mol·L－1)

t

A．温度T下，该反应的平衡常数K=

B．温度T下，随着反应的进行，混合气体的密度减小

C．曲线b对应的条件改变可能是加入了催化剂

D．若曲线b对应的条件改变是温度，可判断该反应的△*H*＜0

12．某同学将光亮的镁条放入盛有NH4Cl溶液的试管中，有大量气泡产生。为探究该反应原理，该同学做

了以下试验并观察到相关现象，由此得出的结论不合理的是：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 选项 | 实验及现象 | 结论 |
| A | 将湿润的红色石蕊试纸放在试管口，试纸变蓝 | 反应中有NH3产生 |
| B | 收集产生的气体并燃，火焰呈淡蓝色 | 反应中有H2产生 |
| C | 收集气体的同时测得溶液的pH为8.0 | 弱碱性溶液中Mg也可被氧化 |
| D | 将光亮的镁条放入pH为8.6的NaHCO3溶液中，有气泡产生 | 弱碱性溶液中OH-氧化了Mg |

13．25℃时，在10mL浓度均为0.1mol/LNaOH和NH3·H2O混合溶液中，滴加0.1mol/L的盐酸，下列有关溶液中粒子浓度关系正确的是：

A．未加盐酸时：*c*(OH－)＞*c*(Na＋)= *c*(NH3·H2O)

B．加入10mL盐酸时：*c*(NH4＋) ＋*c*(H＋) ＝ *c*(OH－)

C．加入盐酸至溶液pH=7时：*c*(Cl－) = *c*(Na＋)

D．加入20mL盐酸时：*c*(Cl－) ＝*c*(NH4＋) ＋*c*(Na＋)

25．（14分）C、N、O、Al、Si、Cu是常见的六种元素。

（1）Si位于元素周期表第\_\_\_\_周期第\_\_\_\_\_族。

（2）N的基态原子核外电子排布式为\_\_\_\_\_；Cu的基态原子最外层有\_\_\_个电子。

（3）用“>”或“<”填空：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 原子半径 | 电负性 | 熔点 | 沸点 |
| Al\_\_\_\_\_Si | N\_\_\_\_O | 金刚石\_\_\_\_\_晶体硅 | CH4\_\_\_\_SiH4 |

（4）常温下，将除去表面氧化膜的Al、Cu片插入浓HNO3中组成原电池（图1），测得原电池的电流强度（I）随时间（t）的变化如图2所示，反应过程中有红棕色气体产生。

测定电流装置

Al片

Cu片

浓HNO3

t/s

t1

O

I (A)

图2

图1

0-t1时，原电池的负极是Al片，此时，正极的电极反应式是\_\_\_\_\_,溶液中的H+向\_\_\_极移动，t1时，原电池中电子流动方向发生改变，其原因是\_\_\_\_\_\_。

26．(15分)四苯基乙烯（TFE）及其衍生物具有诱导发光特性，在光电材料等领域应用前景广泛。以下是

TFE的两条合成路线(部分试剂及反应条件省略)：

D

C7H8

COOH

试剂Y

Δ

COBr

PBr3

Δ

F

A

B

C

Br

C13H12O

E

TiCl4

O

Zn

TPE

（1）A的名称是\_\_\_\_\_\_；试剂Y为\_\_\_\_\_。

（2）B→C的反应类型为\_\_\_\_\_\_\_；B中官能团的名称是\_\_\_\_\_\_，D中官能团的名称是\_\_\_\_\_\_.。

（3）E→F的化学方程式是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（4）W是D的同分异构体，具有下列结构特征：①属于萘（）的一元取代物；②存在羟甲基（-CH2OH）。写出W所有可能的结构简式：\_\_\_\_\_。

（5）下列叙述正确的是\_\_\_\_\_\_。

a．B的酸性比苯酚强 b．D不能发生还原反应

c．E含有3种不同化学环境的氢 d．TPE既属于芳香烃也属于烯烃

27．（14分）硼氢化钠（NaBH4）在化工等领域具有重要的应用价值，某研究小组采用偏硼酸钠NaBO2为

主要原料制备NaBH4，其流程如下：

②

NaBO2（s）

SiO2（s）Na（s）

H2（g）

NaBH4（s）

Na2SiO3（s）

Na2SiO3（s）

溶液

异丙酸（l）

NaBH4（s）

循环使用

①

③

已知：NaBH4常温下能与水反应，可溶于异丙酸（沸点：13℃）。

（1）在第①步反应加料之前，需要将反应器加热至100℃以上并通入氩气，该操作的目的是\_\_\_\_\_，原料中的金属钠通常保存在\_\_\_\_中，实验室取用少量金属钠需要用到的实验用品有\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，玻璃片和小刀等。

（2）请配平第①步反应的化学方程式：

□NaBO2+□SiO2+□Na+□H2-------□NaBH4+□Na2SiO3

（3）第②步分离采用的方法是\_\_\_\_\_\_；第③步分离（NaBH4）并回收溶剂，采用的方法是\_\_\_\_\_\_。

（4）NaBH4（s）与水（l）反应生成NaBO2（s）和氢气（g），在25℃，101KPa下，已知每消耗3.8克NaBH4（s）放热21.6KJ，该反应的热化学方程式是\_\_\_\_\_\_\_。

28.（14分）某研究小组将纯净的SO2气体通入0.1mol·L-1的Ba（NO3）2溶液中，得到了BaSO4沉淀，为探究上述溶液中何种微粒能氧化通入的SO2，该小组突出了如下假设:

假设一：溶液中的NO3-

假设二：溶液中溶解的O2

1. 验证假设

该小组涉及实验验证了假设一，请在下表空白处填写相关实验现象

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验步骤 | 实验现象 | 结论 |
| 实验1：在盛有不www.xkb1.com              新课标第一网不用注册，免费下载！含O2的25ml0.1mol/LBaCl2溶液的烧杯中，缓慢通入纯净的SO2气www.xkb1.com              新课标第一网不用注册，免费下载！体 |  | 假设一成立 |
| 实验2：在盛有不含O2的25ml0.1mol/LBa（NO3）2溶液的烧杯中，缓慢通入纯净的SO2气体 |  |

（2）为深入研究该反应，该小组还测得上述两个实验中溶液的pH随通入SO2体积的变化曲线入下图

实验2

实验1

O

V1

V(SO2)

PH

实验1中溶液pH变小的原因是\_\_\_\_;V1时，实验2中溶液pH小于实验1的原因是（用离子方程式表示）\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

（3）验证假设二

请设计实验验证假设二，写出实验步骤，预期现象和结论。

|  |
| --- |
| 实验步骤、预期现象和结论（不要求写具体操作过程） |

（4）若假设二成立，请预测：在相同条件下，分别通入足量的O2和KNO3，氧化相同的H2SO3溶液（溶

液体积变化忽略不计），充分反映后两溶液的pH前者\_\_\_\_\_\_\_(填大于或小于)后者，理由是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

参考答案：

7-13 C B C D A C D

25．（14分）

（1）第三周期ⅢA族，（2）1s22s22p3，1个（3）>，<，>，<

（4）2H+ + NO3--e-=NO2 + H2O，铜极，加水将浓硝酸稀释成稀硝酸

Br

OH

（3）

+HBr

+ NaOH→

26．(15分)

（1）甲苯、高锰酸钾（2）取代反应、羧基、羰基

C≡CCH2OH

（4） ，其他同分异构体，可改变取代基的位置（5）ad

27．（14分）

（1）隔绝空气，煤油，镊子、滤纸（2）系数为：1、2、4、2=1、2；

（3）加入异丙酸后过滤；过滤，冷却结晶（4）NaBH4（s）+H2O(l) = NaBO2（s）+H2(g) △H=-216KJ/mol；

28.（14分）

（1）无现象、白色沉淀生成

（2）SO2溶于水后生成H2SO3，亚硫酸显酸性，故pH值减小；SO2 +H2OH2SO3 H2SO32H+ +SO32-，H++NO3-=HNO3，硝酸酸性大于亚硫酸；

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实www.xkb1.com              新课标第一网不用注册，免费下载！验步骤 | 实验现象 | 结论 |
| 实验1：在盛有不含O2的25ml0.1mol/LBaCl2溶液的烧杯中，缓慢通入纯净的SO2气体 | 无现象 | 假设二成立 |
| 实验2：在盛有富含O2的2www.xkb1.com              新课标第一网不用注册，免费下载！5ml0.1mol/LBaCl2溶液的烧杯中，缓慢通入纯净的SO2气体 | 有白色沉淀生成 |

（3）大于，前者是将H2SO3氧化成硫酸，后者是生成硝酸，硝酸的酸性大于硫酸，故前者pH大于后者。