**2019年上海市普通高中学业水平等级性考试**

**化学试卷**

**相对原子质量：**C-12 O-16 S-32

**一、选择题（每题只有一个正确答案，每题2分，共计40分）**

1. 元素中文名为（气奥），是一种人工合成的稀有气体元素，下列正确的是（ ）

A. 核外电子数是118 B. 中子数是295

C. 质量数是117 D. 第六周期0族元素

2. 下列变化中，只涉及物理变化的是（ ）

A. 次氯酸漂白 B. 盐酸除锈

C. 石油分馏 D. 煤干馏

3. 下列反应只需破坏共价键的是（ ）

A. 晶体硅熔化 B. 碘升华

C. 熔融Al2O3 D. NaCl溶于水

4. 下列固体质量增加的是（ ）

A. Cu加入氯化铁 B. Zn加入硫酸

C. H2通入灼热氧化铜 D. 高温下水蒸气通入Fe

5. 25℃时，0.005mol/L Ba(OH)2中H+浓度是（ ）

A. 1×mol/L B. 1×mol/L

C. 5×mol/L D. 5×mol/L

6. 所有原子处于同一平面的是（ ）

A.  B. C.  D. 

7. 已知有一种烃的结构类似自行车，简称“自行车烃”，如右下图所示，下列关于它的叙述正确的是（ ）

A. 易溶于水 B. 可以发生取代反应

C. 其密度大于水的密度 D. 与环己烷为同系物

8. 聚异戊二烯的单体是（ ）

A.  B. 

C.  D. 

9. 下列说法错误的是（ ）

A. 含有共价键的化合物是共价化合物

B. 含有极性键的分子可能是非极性分子

C. 有电子转移的反应是氧化还原反应

D. 水溶液中能完全电离的电解质是强电解质

10. 用镁带和稀硫酸反应产生氢气来测定氢气的气体摩尔体积，所用的步骤有①冷却至室温，②调节使水

 准管和量气管液面持平，③读数。正确的顺序是（ ）

A. ①②③ B. ①③②

C. ③①② D. ③②①

11. 关于离子化合物NH5（H有正价和负价）下列说法正确的是（ ）

A. N为+5价 B. 阴阳离子个数比是1:1

C. 阴离子为8电子稳定结构 D. 阳离子的电子数为11

12. 能证明亚硫酸钠中部分变质所需要的试剂是（ ）

A. 硝酸钡，稀硫酸 B. 稀盐酸，氯化钡

C. 稀硫酸，氯化钡 D. 稀硝酸，氯化钡

13. 用标准盐酸溶液滴定未知浓度的氢氧化钠溶液，用甲基橙作指示剂，下列说法正确的是（ ）

A. 可以用酚酞代替指示剂

B. 滴定前用待测液润洗锥形瓶

C. 若氢氧化钠吸收少量CO2，不影响滴定结果

D. 当锥形瓶内溶液由橙色变为红色，且半分钟内不褪色，即达到滴定终点

14. 下列物质分离（括号内的物质为杂质）的方法错误的是（ ）

A. 硝基苯（苯）--蒸馏

B. 乙烯（SO2）--氢氧化钠溶液

C. 己烷（己烯）--溴水，分液

D. 乙酸乙酯（乙醇）--碳酸钠溶液，分液

15. 短周期元素m、n、p、q在元素周期表中的排序如图所示，其中m的气态氢化物与其最高价氧化物对应的水化物能反应。下列说法正确的是（ ）

A. 非金属性：m>n

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m | n |  |
|  | p | q |

B. 氢化物稳定性：n<p

C. 简单阴离子半径：p>q

D. 最高价氧化物对应水化物酸性：p>q

16. 在pH为1的100mL 0.1mol/L的AlCl3中，加入300mL 0.1mol/L的氢氧化钠溶液后铝元素的存在形式是（ ）

A. AlO2- B. Al3+ C. Al(OH)3 D. Al3+、Al(OH)3

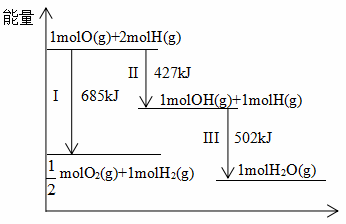
17. 关于下列装置，叙述错误的是（ ）

 A. 石墨电极反应O2+4H++4e→2H2O

B. 鼓入少量空气，会加快Fe的腐蚀

C. 加入少量NaCl，会加快Fe的腐蚀

D. 加入HCl，石墨电极反应式：2H++2e→H2

18. 下列图示正确的是（ ）

A. 断开非极性键和生成极性键的能量相同

B. 反应Ⅱ比反应Ⅲ生成的OH键更牢固

C. O2(g)+H2(g)→OH(g)+H(g)-Q（Q>0）

D. H2O(g)→O2(g)+H2(g)+Q（Q>0）

19. 已知反应式：mX(g)+nY(?)pQ(s)+2mZ(g)，已知反应已达平衡，此时c(X)=0.3mol/L，其他条件不变，若容器缩小到原来的，c(X)=0.5mol/L，下列说法正确的是（ ）

A. 反应向逆方向移动 B. Y可能是固体或液体

C. 系数n>m D. Z的体积分数减小

20. 常温下0.1mol/L ①CH3COOH、②NaOH、③CH3COONa，下列叙述正确的是（ ）

A. ①中[CH3COOH]>[CH3COO-]>[H+]>[OH-]

B. ①②等体积混合后，醋酸根离子浓度小于③的二分之一

C. ①③等体积混合以后，溶液呈酸性，则(Na+)>(CH3COO-)>(H+)

D. ①②等体积混合以后，水的电离程度比①③等体积混合的电离程度小

**二、综合分析题（60分）**

**（一）（15分）**氮元素广泛存在于自然界中，对人类生命和生活具有重要意义。

21. 氨态氮肥为何不能与碱性物质混用？\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

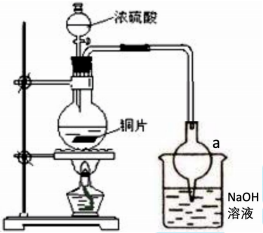
22. 在合成氨工业中，压强通常控制在20~50MP，其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

23. 侯德榜联合制碱法是向饱和食盐水中依次通入足量的氨气与二氧化碳，写出反应的化学方程式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

24. 烟气中的NO2与尿素[CO(NH2)2]（C的化合价为+4）反应进行脱硝。反应的化学方程式是2CO(NH2)2+4NO2→4H2O+2CO2+4N2+O2。该反应的氧化产物为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，若反应过程中有0.15molNO2反应，则电子转移的数目为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

25. 常温下，在氯化铵溶液中加入一定量的氢氧化钠，使其pH=7，则c(Na+)\_\_\_\_c(NH3·H2O)（填“<”、“>”或“=”）。

**（二）（15分）**某实验小组同学为了探究铜与浓硫酸的反应，进行了一系列实验。在反应过程中会发生一些副反应，生成不溶于水和酸的CuS、Cu2S。



26. 处于安全和绿色化学考虑，在制取硫酸铜时，可选用下列的物质是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

a. Cu b. CuO c. CuS d. CuSO4·Cu(OH)2∙H2O

27. 装置a的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

反应过程中，因为浓硫酸的吸水作用，烧瓶中出现白色固体物质，如何简便检验反应后圆底烧瓶里有Cu2+存在？

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

在实际反应中，由于条件控制不好，容易产生CuS和Cu2S固体：2CuSCu2S+S。

28. 已知样品质量为ag，得到Cu2S是bg，则样品中CuS质量分数是\_\_\_\_\_\_\_\_。如果Cu2S高温下转化为Cu，则实验测得的值会\_\_\_\_\_\_（填“偏大”、“偏小”或“不变”）

29. 根据以上信息，说明铜与浓硫酸反应需要控制哪些条件？

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**（三）（15分）**白藜芦醇是一种抗肿瘤的药物，合成它的一种路线如下：



30. A的结构简式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。①的反应类型\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

31. B的芳香类同分异构体中可以发生水解的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_，在酸性条件下水解的产物为\_\_\_\_\_\_\_\_。

32. 检验官能团G所用的试剂是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

33. 根据已有知识并结合相关信息，写出以HO-CH2-CH2-CH2-CH2-OH和CH3OH为原料制备CH3OOCCH2CH2CH2CH2COOCH3的合成路线流程图（无机试剂任用）。 （已知RCNRCOOH）合成路线流程图如下：（甲————→乙……————→目标产物）

**（四）（15分）**LiFe2(PO4)3作为锂离子电池的负极材料时有良好的放电平台，通过提高材料的电导率可以有效的改善材料的性能。

34. 配平下列反应的化学方程式。

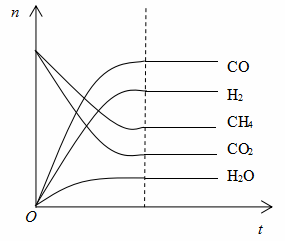
\_\_\_\_LiFe2(PO4)3+1 Fe2O3+\_\_\_\_\_\_\_\_CO→\_\_\_\_\_\_\_CO2+\_\_\_\_\_\_\_\_LiFePO4

35. CO2的电子式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，P原子的核外电子有\_\_\_\_\_种不同能量的电子。

研究CO2与CH4的反应使之转化为H2和CO对减缓燃料危机，减少温室效应具有重大意义。已知CH4(g)+CO2(g)2H2(g)+2CO(g)。

36. 该反应的平衡常数K=\_\_\_\_\_\_\_\_\_。在2L密闭容器中，通入CO2和CH4的混合气体，30min后，CH4的质量减少了4.8g，则*v*(CH4)=\_\_\_\_\_\_\_\_。

37. 根据下图可得出*n*(CO2)\_\_\_\_\_*n*(CH4)（填“>”、“<”和“=”），原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。



**2019年上海市普通高中学业水平等级性考试**

**化学试卷参考答案**

**一、选择题（每题只有一个正确答案，每题2分，共计40分）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| A | C | A | D | A | D | B | D | A | A |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| B | B | C | C | C | D | A | C | C | B |

**二、综合分析题（60分）**

**（一）（15分）**21. 铵态氮肥与碱性物质混合使用时，会使NH4+转化为NH3挥发，造成氮元素流失，降低肥效

22. 高压能使平衡正向移动，提高反应物转化率；压强过高会增大设备成本

23. CO2+NH3+NaCl+H2O→NH4Cl+NaHCO3↓

24. N2和O2；0.6NA

25. =

**（二）（15分）**26. bd

27. 防倒吸；将反应后的溶液沿烧杯壁缓缓倒入水中，若溶液变蓝，则有Cu2+存在

28. 2(a-b)/a；偏大

29. 温度不宜过高，时间不宜过长

**（三）（15分）**30. ；取代

31. ；HCOOH、

32. 新制Cu(OH)2悬浊液

33. 

**（四）（15分）**34. 2LiFe2(PO4)3+1 Fe2O3+3CO→3CO2+6LiFePO4

35. ；5

36. ；0.005mol/(L∙min)

37. >；根据图中信息，有H2O生成，平衡时n(H2)<c(CO)，说明一部分CO2与H2发生了反应

**2019年上海市普通高中学业水平等级性考试**

**化学试卷（解析版）**

**相对原子质量：**C-12 O-16 S-32

1. **选择题(每题2分，共20 个选择题，每道题只有一个正确选项，总计40分。）**

**1.** 元素中文名为（气奥），是一种人工合成的稀有气体元素，下列正确的是（ ）

A. 核外电子数是118 B. 中子数是295

C. 质量数是117 D. 第六周期0族元素

【**答案**】A

【**知识点**】原子结构，原子和原子核的构成

【**考查能力**】理解能力

【**解析**】根据原子的表示方法，左下角数字表示质量数118，因为原子呈中性，所以核外电

子数等于质量数118.所以选A。

【**难度**】易

**【题分】**2分

**2**.下列变化中，只涉及物理变化的是（ ）

A. 次氯酸漂白 B. 盐酸除锈

C. 石油分馏 D. 煤干馏

**【答案】** C

**【知识点】** 考查物质的变化，煤和石油的净化，盐酸除锈的原理，次氯酸的漂白性。

**【考查能力】** 熟记理解能力

**【解析】**次氯酸具有漂白性，次氯酸漂白是化学变化，所以A错，盐酸除锈利用盐酸与铁锈的反应，是化学变化，B 错。石油分离利用烃的沸点差异，是物理变化，C正确。煤干馏指的是在隔绝空气的情况下高温加热煤得到焦炭，煤焦油，焦炉气等的过程。属于化学变化，D错误。

**【难度】**易

**【题分】**2分

**3**. 下列反应只需破坏共价键的是（ ）

A. 晶体硅熔化 B. 碘升华

C. 熔融Al2O3 D. NaCl溶于水

**【答案】**A

**【知识点】** 化学键与晶体

**【考查能力】** 将所学知识与试题内容相联系，解决化学问题的能力。

**【解析】**晶体硅为原子晶体，硅原子间以共价键结合，因此融化时只破坏共价，A正确。碘单质为分子晶体，升华克服分子间作用力，B错。Al2O3为离子晶体，融化破怀离子键，C错误。NaCl为离子晶体，溶于水电离成钠离子和氯离子，破坏离子键，D错误。

**【难度】**易

**【题分】**2分

**4**. 下列固体质量增加的是（ ）

A. Cu加入氯化铁 B. Zn加入硫酸

C. H2通入灼热氧化铜 D. 高温下水蒸气通入Fe

**【答案】**D

**【知识点】** 物质的变化，间接考查化学反应方程式。

【**考查能力**】明确反应原理，正确书写方程式，在方程式的基础上综合分析判断。

**【解析**】 2FeCl3+Cu→CuCl2+2FeCl2，铜溶解，固体质量减少，A错误。

Zn+H2SO4→ZnSO4+H2，Zn溶解，固体质量减少，B错误。

H2+CuO→Cu+H2O，固体质量减少，C错误。

3Fe+4H2O（g）→(高温)Fe3O4+4H2，固体质量增加，D正确。

**【难度】中**

**【题分】2分**

**5.** 25℃时，0.005mol/L Ba(OH)2中H+浓度是（ ）

A. 1×mol/L B. 1×mol/L

C. 5×mol/L D. 5×mol/L

**【答案】**A

**【知识点】**电解质溶液，水的离子积Kw。离子浓度计算。

**【考查能力】**化学计算能力

**【解析】** 0.005mol/L Ba(OH)₂溶液中，OH-浓度是0.005mol/L×2=0.01mol/L，c(H+)=Kw/c(OH-)=10-14mol/L/0.01mol/L=10-12mol/L.故选 A。

【**难度**】**易**

**【题分】2分**

6. 所有原子处于同一平面的是（ ）

A.  B. C.  D. 

**【答案】**D

**【知识点】** 有机化学原子共面问题

**【考查能力】**分析解决化学问题的能力。

【**解析**】 甲烷是正四面体结构，所有原子不可能共面，故A错误。选项中含有甲基，根据甲烷的空间正四面体结构可知，含有甲基的一定是空间构型，所有原子不可能共面。故B和C错误。CH2=CH- 构成一个平面（根据乙烯的结构可知），－CH≡CH中所有原子呈直线型结构（根据乙炔结构可知），直线处于平面内，故分子中所有原子一定处于同一平面，故选D项。

**【难度】中**

**【题分】2**分

**7.**已知有一种烃的结构类似自行车，简称“自行车烃”，如右下图所示，下列关于它的叙述

正确的是（ ）

A. 易溶于水 B. 可以发生取代反应

C. 其密度大于水的密度 D. 与环己烷为同系物

**【答案】**B

**【知识点】** 烷烃的性质，同系物的判断，不饱和度的考查。

**【考查能力】**运用所学知识分析判断的能力

**【解析】** 烷烃都难溶于水，密度比水小，可以发生取代反应，A和C错误。B 正确。自行车烷的不饱和度比己烷多，不满足分子式相差n个－CH2的要求，所以和环己烷不是同系物。

**【难度】中**

**【题分】2**分

8. 聚异戊二烯的单体是（ ）

A.  B. 

C.  D. 

**【答案】**C

**【知识点】** 考查有机物反应的聚合反应，异戊二烯的1,4加成反应原理。

**【考查能力】理解和应用能力**

**【解析】** 聚异戊二烯是异戊二烯发生1,4加成反应得到的产物，因此答案选异戊二烯。故答案为D。

**【难度】中**

**【题分】**2分

9. 下列说法错误的是（ ）

A. 含有共价键的化合物是共价化合物

B. 含有极性键的分子可能是非极性分子

C. 有电子转移的反应是氧化还原反应

D. 水溶液中能完全电离的电解质是强电解质

**【答案】**A

**【知识点】**化学键，强电解质判断，氧化还原本质，分子的极性等知识的考查。

**【考查能力】** 基基本概念的概念理解能力

**【解析】** 含有共价键的化合物也可能是离子化合物，如，NaOH，A错误。含有极性键的分子也可能是非极性分子，如:CCl4,B 正确。有电子转移的反应一定是氧化还原反应。有电子转移也是氧化还原反应的本质。C正确。水溶液中能完全电离的电解质是强电解质。D正确。所以错误答案选A。

**【难度】中**

**【题分】**2分

10. 用镁带和稀硫酸反应产生氢气来测定氢气的气体摩尔体积，所用的步骤有①冷却至室温，②调节使水准管和量气管液面持平，③读数。正确的顺序是（ ）

A. ①②③ B. ①③②

C. ③①② D. ③②①

**【答案】A**

**【知识点】** 定量试验中气体摩尔体积的测定的操作步骤。

**【考查能力】**实验分析能力

**【解析】**因为排出的气体是需要用排出的水的体积衡量的,而镁带和稀硫酸是放热反应，反应前后的量筒温度是不同的,因此,反应后应先将待体系恢复到室温时,再将量筒下移以调节量筒内的液面与水准管一致,此时量筒内气体压强也为大气压,读数才是正确的;所以正确的操作顺序为:（1）冷却至室温;(2)调节使水准管和量气管液面持平 ;(3)读取量筒内气体的体积，故答案为A。

**【难度】**中

**【题分】**2分

11. 关于离子化合物NH5（H有正价和负价）下列说法正确的是（ ）

A. N为+5价 B. 阴阳离子个数比是1:1

C. 阴离子为8电子稳定结构 D. 阳离子的电子数为11

**【答案】**C

**【知识点】**无机化合物分析

【**考查能力**】综合分析能力

**【解析】**因为题干中说H有正价和负价，所以离子化合物由NH4+ 和H-构成，NH4+中N的化合价为-3价，A错误。阴阳离子个数比为1:1，B正确。

**【难度】难**

**【题分】**2分

12. 能证明亚硫酸钠中部分变质所需要的试剂是（ ）

A. 硝酸钡，稀硫酸 B. 稀盐酸，氯化钡

C. 稀硫酸，氯化钡 D. 稀硝酸，氯化钡

**【答案】**B

**【知识点】** 物质的性质与检验

**【考查能力】**实验综合分析能力

**【解析】** 亚硫酸钠部分变质生成硫酸钠，所以实际上是考查硫酸根离子的检验，使用的试

是稀盐酸和氯化钡溶液，所以选B。

**【难度】**易

**【题分】**2分

13. 用标准盐酸溶液滴定未知浓度的氢氧化钠溶液，用甲基橙作指示剂，下列说法正确的是（ ）

A. 可以用酚酞代替指示剂

B. 滴定前用待测液润洗锥形瓶

C. 若氢氧化钠吸收少量CO2，不影响滴定结果

D. 当锥形瓶内溶液由橙色变为红色，且半分钟内不褪色，即达到滴定终点

**【答案】C**

**【知识点】** 中和滴定

**【考查能力】** 实验综合分析能力

**【解析】**指示剂的选择原则是“由浅变深”如果用酚酞做指示剂颜色变化过程由红色变为无色，不符合要求，A错误。滴定前用待测液润洗锥形瓶滴定结果偏大，B错误。如果氢氧化钠吸收少量二氧化碳，发生反应：CO2+2NaOH→Na2CO3+H2O，再滴入盐酸，盐酸先和剩余的氢氧根反应，H+ + OH-→ H2O再与碳酸钠反应，CO₃²⁻+2H⁺→H₂O+CO₂↑可以发现存在关系2 OH--CO32- --2H⁺，因此消耗盐酸的物质的量始终等于氢氧化钠的物质的量，因此氢氧化钠吸收少量二氧化碳 不影响测定结果，C正确。该实验滴定终点为锥形瓶内溶液颜色由黄色变为橙色，且半分钟不褪色，即为滴定终点，如果变为红色说明盐酸已经过量，D错误**。**

**【难度】难**

**【题分】**2分

14. 下列物质分离（括号内的物质为杂质）的方法错误的是（ ）

A. 硝基苯（苯）--蒸馏

B. 乙烯（SO2）--氢氧化钠溶液

C. 己烷（己烯）--溴水，分液

D. 乙酸乙酯（乙醇）--碳酸钠溶液，分液

**【答案】**C

**【知识点】**物质的分离方法，有机物的性质。

【**考查能力**】综合分析问题的能力。

**【解析】**硝基苯和苯是沸点不同的互溶液体，应该用蒸馏法分离。A正确。乙烯不与氢氧化钠反应，二氧化硫是酸性氧化物可以被氢氧化钠溶液吸收，可以实现两种气体分离B正确。己烷和己烯为互溶液体，乙烷不与溴水反应，但可以萃取溴水中的溴，己烯可以与溴水发生加成反应生成二溴代物，属于有机物仍然可以溶于己烷，因此不能用于分液法分离。C 错误。乙酸乙酯难溶于碳酸氢钠溶液，乙醇易溶于水，液体分层通过分液进行分离，D 正确。所以答案选C。

**【难度】难**

**【题分】**2分

15. 短周期元素m、n、p、q在元素周期表中的排序如图所示，其中m的气态氢化物与其最高价氧化物对应的水化物能反应。下列说法正确的是（ ）

A. 非金属性：m>n

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| m | n |  |
|  | p | q |

B. 氢化物稳定性：n<p

C. 简单阴离子半径：p>q

D. 最高价氧化物对应水化物酸性：p>q

**【答案】** C

**【知识点】**元素周期律

【**考查能力**】分析推理，整合化学信息的能力。

**【解析】**既有氢化物又有最高价氧化物的水化物的元素一般为非金属元素，非金属的最高价氧化物水化物为最高价含氧酸。因此其氢化物必须是碱性物质。两者才能反应。氢化物为碱性的只有氮元素，即为氨气，所以m为N，n为O, p为S, q为Cl.非金属性O>S，A错误。氢化物稳定性与共价键有关。键长越短，分子越稳定。O的半径小于S， O-H键比S-H键短，因此稳定性H2O >H₂S，B错误。 S2- 和Cl-电子层结构相同，核电荷数S2-< Cl-，因此半径S2->Cl-，C正确。S的非金属性弱于Cl，所以最高价氧化物水化物的酸性H2SO4<HClO4因此D错误，故正确答案选C。

**【难度】**难

**【题分】**2分

1. 在pH为1的100mL 0.1mol/L的AlCl3中，加入300mL 0.1mol/L的氢氧化钠溶液后铝

素的存在形式是（ ）

A. AlO2- B. Al3+ C. Al(OH)3 D. Al3+、Al(OH)3

**【答案】D**

**【知识点】**PH值溶液的酸碱度， 电解质溶液中的化学反应，氢氧化铝的性质。

**【考查能力】** 分析计算的能力

**【解析**】pH为1的100mL 0.1mol/L的AlCl3中，n(H+)=0.1mol/L×0.1L=0.01mol.n(Al3+)=0.1mol/L×0.1L=0.01mol.300mL0.1mol/L的氢氧化钠溶液中n(OH-)=0.1mol/L×0.3L=0.03mol。其中0.01mol的 OH-和0.01mol的H+发生中和反应，剩下的0.02mol的OH-和0.01mol的Al3+反应，氢氧根不足，所以生成Al(OH)3并有Al3+剩余。所以正确答案D .

**【难度】中等**

**【题分】**2分

17. 关于下列装置，叙述错误的是（ ）

 A. 石墨电极反应O2+4H++4e→2H2O

B. 鼓入少量空气，会加快Fe的腐蚀

C. 加入少量NaCl，会加快Fe的腐蚀

D. 加入HCl，石墨电极反应式：2H++2e→H2

**【答案】A**

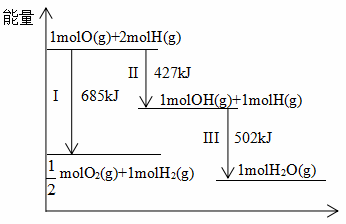
**【知识点】** 钢铁的吸氧腐蚀

**【考查能力】** 考查学生原电池原理分析，吸氧腐蚀判断能力

**【解析】** 本题考查吸氧腐蚀，由图像可知自来水溶液不是强酸性溶液，发生的是吸氧腐蚀，石墨电极的反应式为：O2+2H2O+4e→4OH-所以A错误。

**【难度】易**

**【题分】**5分

18. 下列图示正确的是（ ）

A. 断开非极性键和生成极性键的能量相同

B. 反应Ⅱ比反应Ⅲ生成的OH键更牢固

C. O2(g)+H2(g)→OH(g)+H(g)-Q（Q>0）

D. H2O(g)→O2(g)+H2(g)+Q（Q>0）

**【答案】** C

**【知识点】** 化学反应中的能量变化，热化学反应方程式。

**【考查能力】** 综合分析判断力。

**【解析】** 从反应历程图像可以判断1/2molO2(g)+1molH2(g)的能量低于1molOH(g)+H(g)，因此 1/2O2(g)+H2(g)→OH(g)+H(g)反应为吸热反应，所以C正确。

**【难度】中**

**【题分】**2分

19. 已知反应式：mX(g)+nY(?)pQ(s)+2mZ(g)，已知反应已达平衡，此时c(X)=0.3mol/L，其他条件不变，若容器缩小到原来的，c(X)=0.5mol/L，下列说法正确的是（ ）

A. 反应向逆方向移动 B. Y可能是固体或液体

C. 系数n>m D. Z的体积分数减小

**【答案】** C

**【知识点】** 化学反应平衡移动，勒夏特列原理分析。

**【考查能力】理解分析能力**

**【解析】** 已知反应达平衡时c(X)=0.3mol/L，其他条件不变，若容器缩小到原来的1/2，如果化学平衡不移动，c(X)=0.6mol/L，但是题中说c(X)=0.5mol/L说明加压后化学平衡向正向移动了，故A错误。结合题意可知正反应是气体总体积减少的反应，如果y为固体或液体，则必须满足m>2m，显然不可能成立。所以有只能是气体B 错误。要满足m+n>2m，所以n>m。C正确。根据题意化学平衡向右移动，Z的体积分数是增大的 ，所以D错误。

**【难度】中**

**【题分】**2分

20. 常温下0.1mol/L ①CH3COOH、②NaOH、③CH3COONa，下列叙述正确的是（ ）

A. ①中[CH3COOH]>[CH3COO-]>[H+]>[OH-]

B. ①②等体积混合后，醋酸根离子浓度小于③的二分之一

C. ①③等体积混合以后，溶液呈酸性，则(Na+)>(CH3COO-)>(H+)

D. ①②等体积混合以后，水的电离程度比①③等体积混合的电离程度小

**【答案】** B

**【知识点】** 电解质溶液，微粒大小判断，盐类的水解。弱电解质的电离等知识。

**【考查能力】** 综合分析判断能力。

**【解析】**CH3COOH溶液中的H+来自醋酸分子的电离和水的电离，所以[CH3COOH]>[H+]>[CH3COO-]>[OH-]故A错误。 ①②等体积混合后恰好反应生成CH3COONa，体积大约为原来的2倍，如果CH3COO-不水解，浓度约为原来的1/2，CH3COONa为弱酸强碱盐，越稀越水解，CH3COO- +H2O→CH3COOH+OH-，水解平衡向正向移动，因此CH3COO-浓度小于原来的1/2.B正确。①③等体积混合以后，溶液呈酸性，说明CH3COOH的电离程度大于CH3COO- 的水解程度，因此(CH3COO-)>(Na+)>(H+)，C错误。①②等体积混合以后恰好反应生成CH3COONa，CH3COO- 的水解促进水的电离。①③等体积混合，CH3COOH的电离产生H+抑制水的电离。因此总体上看①②等体积混合后水的电离程度比①③等体积混和后水的电离程度大。D错误。

**【难度】难**

**【题分】2**分

**二．综合分析题**

**（一）**氮元素广泛存在于自然界中，对人类生命和生活具有重要意义。

21. 氨态氮肥为何不能与碱性物质混用？\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

22. 在合成氨工业中，压强通常控制在20~50MP，其原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

23. 侯德榜联合制碱法是向饱和食盐水中依次通入足量的氨气与二氧化碳，写出反应的化学方程式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

24. 烟气中的NO2与尿素[CO(NH2)2]（C的化合价为+4）反应进行脱硝。反应的化学方程式是2CO(NH2)2+4NO2→4H2O+2CO2+4N2+O2。该反应的氧化产物为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，若反应过程中有0.15molNO2反应，则电子转移的数目为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

25. 常温下，在氯化铵溶液中加入一定量的氢氧化钠，使其pH=7，则c(Na+)\_\_\_\_c(NH3·H2O)（填“<”、“>”或“=”）。

**【答案】**

**（一）**21. 铵态氮肥与碱性物质混合使用时，会使NH4+转化为NH3挥发，造成氮元素流失，降低肥效

22. 高压能使平衡正向移动，提高反应物转化率；压强过高会增大设备成本

23. CO2+NH3+NaCl+H2O→NH4Cl+NaHCO3↓，2NaHCO3→Na2CO3+H2O+CO2↑

24. N2和O2；0.6NA

25. =

**【知识点】** 铵盐的性质，氧化还原反应的基本概念，电子转移的计算，侯德榜制碱的原理方程式默写，合成氨的条件，电解质溶液中的电荷守恒和物料守恒。

**【考查能力】** 理解熟记，分析，综合应用能力。

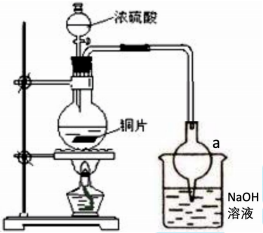
**【解析】** （1）铵盐和碱反应生成氨气逸出，不能被植物吸收，导致肥效降低。考查铵盐的性质。

1. 合成氨反应N2(g)+3H₂⇌(g)→2NH₃(g)的条件是高温高压催化剂，正反应为气体体积减少的反应，根据勒夏特例原理，增大压强化学平衡向正反应方向移动有利于提高氨气的转化率，但压强不能过高，否则会增加设备等成本，因此选择20-50MPa的压强。本题从压强对平衡的影响以及从成本的角度考虑来解决问题。
2. 侯德榜制碱的反应原理为：CO2+NH3+NaCl+H2O→NH4Cl+NaHCO3↓，2NaHCO3→Na2CO3+H20+CO2↑，考查方程式默写。
3. 氧化产物是化合价升高的产物，本反应化合价升高的元素有两种，一种是氧元素从-2价升高到0价，生成氧气。另一种是CO(NH2)2 的 氮元素从-3价升高为0价的N氮气，因此氧化产物为 N2和O2；根据方程式化合价变化情况可以得知4NO2—16e，转移电子数和二氧化氮的比例关系为4:1，因此吸收0.15molNO2转移的电子数0.15mol×4=0.6mol，即0.6NA个。
4. 根据电荷守恒，c(NH4+) + c(H+)+c(Na+)= c(OH-) + c(Cl-)，因为溶液呈中性，所以c(H+)= c(OH-)， 因此可以得出c(NH4+)+c(Na+) =c(Cl-)，氯化铵溶液中的物料守恒守恒为：c(NH4+) + c(NH3.H2O) = c(Cl-) ，所以c(Na+) =c(NH3.H2O)。

【**难度**】中

**【题分】**15分

**（二）**某实验小组同学为了探究铜与浓硫酸的反应，进行了一系列实验。在反应过程中会发生一些副反应，生成不溶于水和酸的CuS、Cu2S。



26. 处于安全和绿色化学考虑，在制取硫酸铜时，可选用下列的物质是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

a. Cu b. CuO c. CuS d. CuSO4·Cu(OH)2∙H2O

27. 装置a的作用是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

反应过程中，因为浓硫酸的吸水作用，烧瓶中出现白色固体物质，如何简便检验反应后圆底烧瓶里有Cu2+存在？\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

28 在实际反应中，由于条件控制不好，容易产生CuS和Cu2S固体：2CuSCu2S+S。

已知样品质量为ag，得到Cu2S是bg，则样品中CuS质量分数是\_\_\_\_\_\_\_\_。如果Cu2S高温下转化为Cu，则实验测得的值会\_\_\_\_\_\_（填“偏大”、“偏小”或“不变”）

29. 根据以上信息，说明铜与浓硫酸反应需要控制哪些条件？\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**【答案】**

26. bd

27. 防倒吸；将反应后的溶液沿烧杯壁缓缓倒入水中，若溶液变蓝，则有Cu2+存在。

28. 2(a-b)/a；偏大

29. 温度不宜过高，时间不宜过长。

**【知识点】** 浓硫酸的性质和稀释问题，铜及其化合物，实验相关知识，误差分析和化学计算。

**【考查能力】** 实验综合分析能力，增强环保意识。

**【解析】（1）** 铜和浓硫酸加热时反应才会制取硫酸铜，同时生成二氧化硫大气污染物，酸雨气体，故不选A。氧化铜和稀硫酸反应生成硫酸铜和水，无污染物产生，B正确。 CuS 不溶于酸要想制备硫酸铜先和氧气作用生成氧化铜和二氧化硫，2CuS + 3O2 →2CuO + 2SO2氧化铜在和稀硫酸作用生成硫酸铜，在过程中产生二氧化硫大气污染物，故不选C。CuSO4·Cu(OH)2∙H2O只需要和稀硫酸反应可制取硫酸铜，并没有有害物产生，综上分析正确答案选bd。

1. 二氧化硫被氢氧化钠溶液吸收，有压强差，很溶液产生倒吸，球形管有比较大的空间，防止形成过大的负压，可以防止倒吸；由于浓硫酸有吸水性，所不容易观察溶液颜色，需要将溶液稀释后检验铜离子是否存在，浓硫酸的稀释应注意酸入水，将原溶液倒入水中进行稀释，如果溶液显蓝色则证明铜离子存在。
2. 设样品中CuS xg，Cu2S为yg，列方程组，质量守恒：x+y=a，铜原子守恒：

(X/96+2y/160)/2=b/160.两个方程联立。可解得x=6a-6b.所以样品中CuS的质量分数为：6a-6b/a。

Cu2S在高温下会转化为Cu，则测的加热后固体的质量b偏小，根据方程式得出CuS的质量分数偏大。

（4）根据题意可以得出控制温度不能过高，加热时间不易太长。

**【难度】难**

**【题分】**15分

**（三）**白藜芦醇是一种抗肿瘤的药物，合成它的一种路线如下：



30. A的结构简式\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。①的反应类型\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

31. B的芳香类同分异构体中可以发生水解的结构简式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_，在酸性条件下水解的产物为\_\_\_\_\_\_\_\_。

32. 检验官能团G所用的试剂是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

33. 根据已有知识并结合相关信息，写出以HO-CH2-CH2-CH2-CH2-OH和CH3OH为原料制备CH3OOCCH2CH2CH2CH2COOCH3的合成路线流程图（无机试剂任用）。 （已知RCNRCOOH）合成路线流程图如下：（甲————→乙……————→目标产物）

**【答案】** 30. ；取代

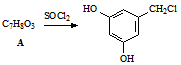
31. ；HCOOH、

32. 新制Cu(OH)2悬浊液

33. 

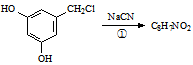
**【知识点】** 有机化学基础，结构简式，反应类型，官能团检验，反应试剂，同分异构体，有机合成思路和路线。

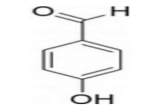
**【考查能力】** 熟记能力，综合分析推断能力，对知识的综合应用能力。

**【解析】（1）** 由这一步不难看出发生了取代反应， 即氯



原子取代了原来甲基上的氢原子，所以A的结构式为

仔细观察反应①，数清楚前后各原子个数不难发现发生了取代发应，即氰基取代了氯原子。所以为取代反应：



1. 由分析得出B的结构式为： ， 写出B的同分异构体中，含有酯基的同



分异构体，不难得出 答案为： 。 在酸性条件下水解的到，甲酸和苯酚。 所以结构式为： HCOOH、。

1. 经分析官能团G为醛基，所以所用试剂为新制Cu(OH)2悬浊液。
2. 略。

**【难度】**难

**【题分】**15分

**（四）**LiFe2(PO4)3作为锂离子电池的负极材料时有良好的放电平台，通过提高材料的电导率可以有效的改善材料的性能。

34. 配平下列反应的化学方程式。

\_\_\_\_LiFe2(PO4)3+1 Fe2O3+\_\_\_\_\_\_\_\_CO→\_\_\_\_\_\_\_CO2+\_\_\_\_\_\_\_\_LiFePO4

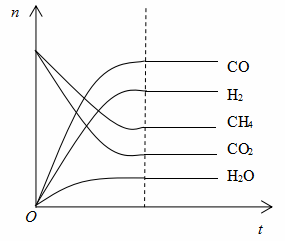
35. CO2的电子式为\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_，P原子的核外电子有\_\_\_\_\_种不同能量的电子。

研究CO2与CH4的反应使之转化为H2和CO对减缓燃料危机，减少温室效应具有重大意义。已知CH4(g)+CO2(g)→2H2(g)+2CO(g)。

36. 该反应的平衡常数K=\_\_\_\_\_\_\_\_\_。在2L密闭容器中，通入CO2和CH4的混合气体，30min后，CH4的质量减少了4.8g，则*v*(CH4)=\_\_\_\_\_\_\_\_。

37. 根据下图可得出*n*(CO2)\_\_\_\_\_*n*(CH4)（填“>”、“<”和“=”），原因是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。



**【答案】** 34. 2LiFe2(PO4)3+1 Fe2O3+3CO→3CO2+6LiFePO4

35. ；5

36. ；0.005mol/(L∙min)

37. >；根据图中信息，有H2O生成，平衡时n(H2)<c(CO)，说明一部分CO2与H2发生了反应。

**【知识点】** 氧化还原反应方程式的配平，电子式书写，原子结构，化学平衡常数表达式，化学反应速率计算，数形结合图像综合分析。

**【考查能力】** 熟记基础知识能力，综合分析应用能力，思辨能力。

**【解析】** （1）从化分析化合价入手，反应中化合价变化的元素有C从+2到+4价，氧化铁等系数为1，找出化合价降低的元素，遵守得失电子总数守恒，确定化合价变化的原子个数先配平，然后根据质量守恒定律配平其它原子个数。

1. 熟记常见化合物和单质的电子式。写出P原子的核外电子排布式，直接观

察，不同能级上的电子能量不同。即可得出答案。

1. 根据化学平衡常数表达式和速率公式代数△v=△c/△t。细心计算即可。

（4）部分CO2与H2发生了H2O反应。导致平衡时CH4和CO2浓度不同。

【**难度**】 **中等**

**【题分】** 1**5分**