

2021 年上海市长宁区中考化学二模试卷

一、选择题（共 20 分）

- （1 分）上海市为确保在 2025 年前实现“碳达峰”（二氧化碳排放不再增长），相关做法错误的是（ ）
A. 培育氢燃料电池汽车产业 B. 使用乙醇汽油
C. 发展风力发电 D. 发展光伏发电
- （1 分）元素符号书写正确的是（ ）
A. 氮 N B. 氮 Ne C. 氖 N D. 氖 NE
- （1 分）“含氟牙膏”中“氟”指的是（ ）
A. 原子 B. 分子 C. 元素 D. 单质
- （1 分）笑气的化学式为 N_2O ，它属于（ ）
A. 单质 B. 氧化物 C. 碱 D. 盐
- （1 分） N_2O 中氮元素的化合价是（ ）
A. +1 B. +2 C. +3 D. +4
- （1 分） N_2O 的性质中属于化学性质的是（ ）
A. 无色有甜味的气体
B. 微溶于水
C. 相同条件下，密度与二氧化碳接近
D. 在一定条件下能支持燃烧
- （1 分）属于同素异形体的是（ ）
A. 石墨和 C_{60} B. 银粉和水银 C. 铂金和黄金 D. 火碱和烧碱
- （1 分）取少量食盐进行焰色反应，火焰的颜色为（ ）
A. 蓝色 B. 紫色 C. 黄色 D. 红色
- （1 分）具有还原性的气体是（ ）
A. 氧气 B. 氢气 C. 一氧化碳 D. 二氧化碳
- （1 分）探究氢氧化钠溶液性质的实验中，有明显现象的是（ ）
A. 向大理石中滴加氢氧化钠溶液
B. 向氢氧化钠溶液通入少量二氧化碳
C. 向硝酸钾溶液中滴加氢氧化钠溶液

D. 向硫酸铁溶液中滴加氢氧化钠溶液

11. (1分) 取少量酸雨, 12小时内每隔一小时测一次该酸雨的 pH, 发现数值不断变小, 说明该酸雨酸性 ()

- A. 不断减弱 B. 不断增强 C. 变为中性 D. 变为碱性

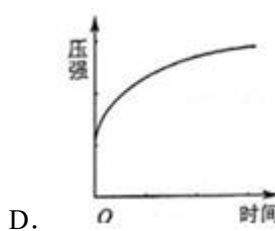
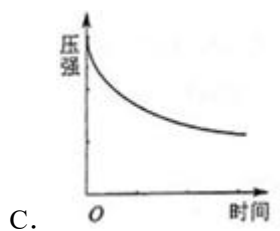
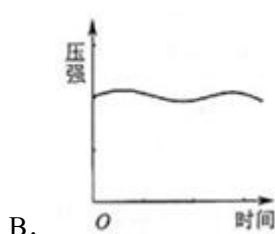
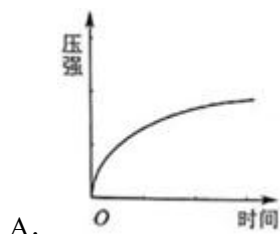
12. (1分) 柠檬酸晶体的水溶液呈酸性, 关于柠檬酸晶体的说法正确的是 ()

- A. 柠檬酸晶体是混合物
B. 柠檬酸晶体能与镁带反应
C. 柠檬酸晶体能与石灰水反应
D. 柠檬酸晶体能使 pH 试纸变色

13. (1分) 无法证明镁的金属活泼性强于铜的实验事实是 ()

- A. 镁带能溶于稀盐酸, 铜片不能
B. 镁带能与氯化铜溶液反应
C. 铜片不能与氯化镁溶液反应
D. 取等质量的镁带和铜片, 加入硝酸银溶液中, 一段时间后, 镁带置换出的银更多

14. (1分) 关闭启普发生器的活塞后, 能表示装置内大理石上方压强变化的图像是 ()

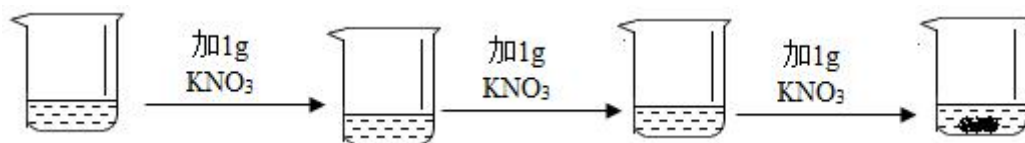


15~17 题每题均有 1~2 个正确选项

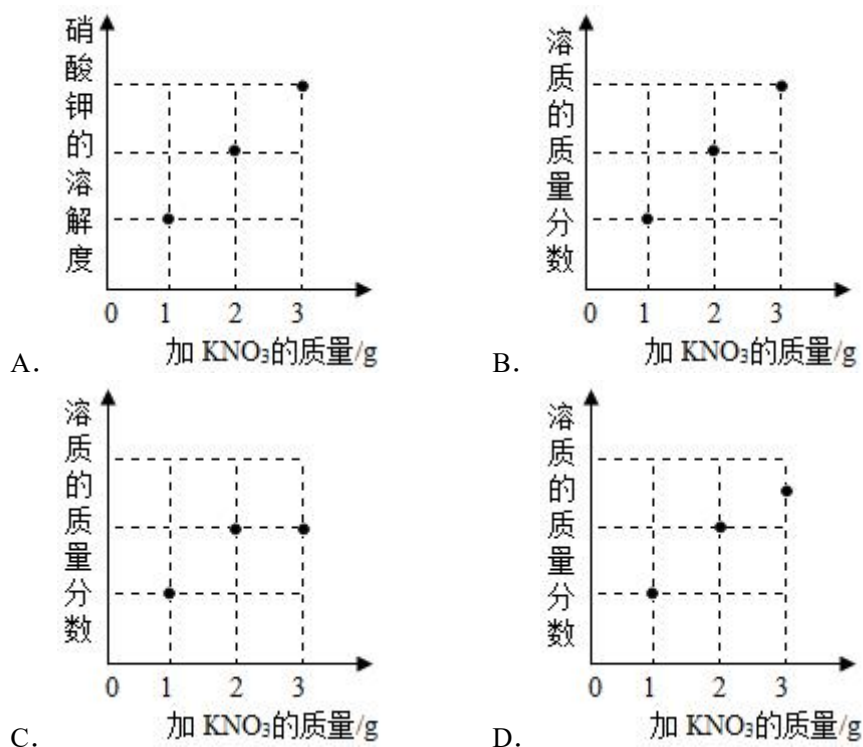
15. (2分) 在 100mL 烧杯中加入 20g 0.4% 的氢氧化钠溶液, 滴加 2~3 滴酚酞试液, 再逐滴滴加 0.365% 的稀盐酸, 关于反应过程中的说法正确的是 ()

- A. 溶液由无色变为红色
B. 溶液可能不变色
C. 产生大量热, 烧杯变烫, 形成大量水雾
D. 当溶液为无色时, 溶质的质量分数为 0.3%

16. (2分) 20℃时, 向一定量水中分批加入 KNO_3 固体, 充分搅拌并恢复至室温, 现象如图 所示:



坐标图中, 符合实验结果的描点可能是 ()



17. (2分) 一定属于置换反应的是 ()

- A. 将长铁丝伸入氯化银中
- B. 将长铁丝伸入硫酸铜溶液中
- C. 一种单质和一种化合物的反应
- D. 生成一种单质和一种化合物的反应

二、简答题

18. 尿素是一种优良的化肥。

①尿素的化学式为 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, 它属于化肥中的_____ (选填“氮肥”、“磷肥”或“钾肥”), 同时它还属于_____ (选填“有机物”或“无机物”)。它的摩尔质量为_____, $1\text{mol CO}(\text{NH}_2)_2$ 中约含有_____个碳原子, 含有_____g 氮元素。

②1828 年维特首次使用无机物氰酸铵与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 人工合成了 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 是由铵根和_____组成的, 无机物氰酸铵中氰酸根一定含有_____元素。

19. 如表为不同温度下 KNO_3 的溶解度。

温度 ($^{\circ}\text{C}$)	0	10	20	30	40	50
KNO_3 的溶解度 (g/100g 水)	13.3	20.9	31.6	45.8	63.9	85.5

①由上表可知：20 $^{\circ}\text{C}$ 时， KNO_3 的溶解度是_____g/100g 水， KNO_3 的溶解度随温度升高而_____（选填“升高”、“下降”或“几乎不变”）。

②配置一定温度下 KNO_3 的饱和溶液，进行如下实验操作：

I、分别取 20.0g KNO_3 固体和 10.0mL 蒸馏水，放入烧杯中，充分搅拌，并冷却至室温。

II、观察固体是否完全溶解，若还有固体剩余，可进行_____操作去除不溶物，并称量剩余溶液的质量；若没有固体剩余，直接称量溶液的质量。

III、为了使固体完全溶解，依次将操作 I 中蒸馏水的体积由 10mL 改为 20.0mL、30.0mL、40.0mL……，重复上述操作 I、II，直至固体完全溶解。记录实验数据，绘制如图。A 点对应的溶液中 KNO_3 的质量为_____g，此时 KNO_3 的溶解度为_____g/100g 水，此时温度的范围是_____（选填字母）。

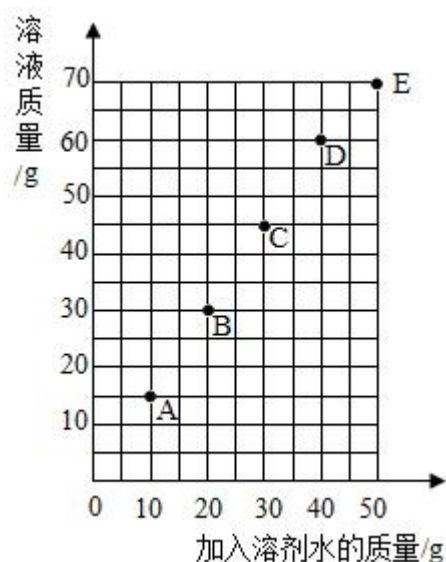
a.0~10 $^{\circ}\text{C}$

b.10~20 $^{\circ}\text{C}$

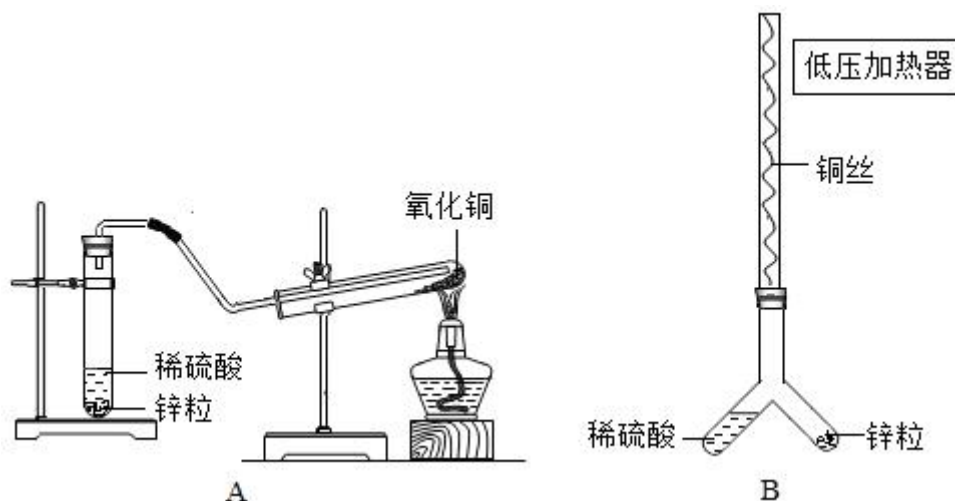
c.20~30 $^{\circ}\text{C}$

d.30~40 $^{\circ}\text{C}$

A、B、C、D、E 五点对应的溶液中，属于不饱和溶液的是_____（选填字母）。



20. 氢气是一种还原性气体。



①装置 A 开始反应，锌粒表面的现象为_____，该反应的化学方程式为_____。充分反应后，可以观察到氧化铜表面的现象为_____，说明氢气具有还原性，该反应的化学方程式为_____。

②装置 B 的实验操作顺序如下：

I、制氧化铜：打开低压加热器，加热铜丝，发现铜丝表面变黑后停止加热，此时铜丝表面反应的化学方程式为_____。

II、制氢气：必须待铜丝冷却至室温，才能倾斜装置使稀硫酸流入锌粒，开始反应，理由是_____。

III、反应：应先对产生的气体进行_____操作后，再打开低压加热器，加热铜丝，直至铜丝表面黑色物质消失后停止加热，取出铜丝，停止反应。

③请选择一套合适的装置，并从实验装置和药品的角度阐述你的理由_____。

21. 胆矾的化学式为 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，它是一种结晶水合物。

①取少量胆矾于蒸发皿中，用酒精灯充分加热，现象为_____。求 0.02mol 胆矾完全反应后，蒸发皿中剩余的固体的质量（请根据化学方程式列式计算）。

②测量 $t^\circ\text{C}$ 时，饱和硫酸铜溶液的质量分数，进行如下实验操作：

I、称量空蒸发皿的质量 ($m_1\text{g}$)。

II、取一定量饱和硫酸铜溶液于蒸发皿中，称量饱和硫酸铜溶液与蒸发皿的质量 ($m_2\text{g}$)。

III、用酒精灯充分加热，直至蒸发皿中固体完全变白。

IV、待蒸发皿冷却至室温后，称量剩余固体与蒸发皿的质量 ($m_3\text{g}$)。实验结果及 CuSO_4 的溶解度如下：

	t	m ₁	m ₂	m ₃		温度（℃）	10	20
实验数据	18℃	36.7g	97.1g	47.1g		CuSO ₄ 的溶解度（g/100g 水）	17.4	20.7

上述实验方案与结果是否合理，若合理，请计算该饱和硫酸铜溶液的质量分数；若不合理，请阐述你的理由_____。

2021 年上海市长宁区中考化学二模试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（共 20 分）

1. （1 分）上海市为确保在 2025 年前实现“碳达峰”（二氧化碳排放不再增长），相关做法错误的是（ ）

- A. 培育氢燃料电池汽车产业
- B. 使用乙醇汽油
- C. 发展风力发电
- D. 发展光伏发电

【分析】根据造成环境污染的原因以及防治环境污染的措施来分析。

【解答】解：A、培育氢燃料电池汽车产业，既能节约化石燃料，又能减少污染物的排放，有利于环境保护，不合题意；

B、乙醇与氧气在点燃的条件下燃烧生成二氧化碳和水，二氧化碳的排放量增长，符合题意；

C、发展风力发电不污染空气，利于节能减排，保护环境，不合题意；

D、发展光伏发电利于节能减排，保护环境，不合题意；

故选：B。

【点评】本题考查环境保护问题，环境问题是考试中常出现的热点，了解各种环境问题的产生以及对应的防治措施是解答此类试题的关键，题目难度不大。

2. （1 分）元素符号书写正确的是（ ）

- A. 氮 N
- B. 氮 Ne
- C. 氦 N
- D. 氦 NE

【分析】书写元素符号时应注意：①有一个字母表示的元素符号要大写；②由两个字母表示的元素符号，第一个字母大写，第二个字母小写。

【解答】解：A、书写元素符号注意“一大二小”，氮的元素符号是 N，故选项元素符号书写正确。

B、书写元素符号注意“一大二小”，氮的元素符号是 N，故选项元素符号书写错误。

C、书写元素符号注意“一大二小”，氦的元素符号是 Ne，故选项元素符号书写错误。

D、书写元素符号注意“一大二小”，氦的元素符号是 Ne，故选项元素符号书写错误。

故选：A。

【点评】本题难度不大，考查元素符号的书写方法（“一大二小”），熟记常见的元素符号是正确解答本题的关键。

3.（1分）“含氟牙膏”中“氟”指的是（ ）

- A. 原子 B. 分子 C. 元素 D. 单质

【分析】在讨论物质的宏观组成时常用元素来描述。药品、食品或生活用品中常说的含有什么等通常指的是元素，与具体形态无关，所以这里“含氟牙膏”中的“氟”指的是元素。

【解答】解：含氟的牙膏有利于预防龋齿，这里的“氟”指的是氟元素，与具体形态无关。

故选：C。

【点评】本题主要考查了生活生产中的实际应用方面的知识。

4.（1分）笑气的化学式为 N_2O ，它属于（ ）

- A. 单质 B. 氧化物 C. 碱 D. 盐

【分析】根据单质、氧化物、碱、盐的特征，进行分析解答。

【解答】解：A、单质是由一种元素组成的纯净物， N_2O 是两种元素组成，不属于单质；故A不符合题意；

B、由两种元素组成其中一种是氧元素的化合物，属于氧化物， N_2O 是两种元素组成，且一种元素是氧元素，故 N_2O 属于氧化物；故B符合题意；

C、碱是由金属阳离子（铵根离子）和氢氧根构成的化合物， N_2O 不属于碱，故C不符合题意；

D、盐是由金属离子和酸根离子形成的化合物， N_2O 不属于盐，故D不符合题意；

故选：B。

【点评】本题考查学生对物质类别的认识，学生应明确分类是一种科学的方法，要在平时的学习中多应用。

5.（1分） N_2O 中氮元素的化合价是（ ）

- A. +1 B. +2 C. +3 D. +4

【分析】根据在化合物中正负化合价代数和为零，进行分析解答即可。

【解答】解：氧元素显-2价，设氮元素的化合价是x，根据在化合物中正负化合价代数和为零，可得： $2x + (-2) = 0$ ，则 $x = +1$ 价。

故选：A。

【点评】本题难度不大，掌握利用化合价的原则（化合物中正负化合价代数和为零）计算指定元素的化合价的方法即可正确解答此类题。

6.（1分） N_2O 的性质中属于化学性质的是（ ）

- A. 无色有甜味的气体
- B. 微溶于水
- C. 相同条件下，密度与二氧化碳接近
- D. 在一定条件下能支持燃烧

【分析】物质在化学变化中表现出来的性质叫化学性质，如可燃性、助燃性、氧化性、还原性、酸碱性、稳定性等；物质不需要发生化学变化就表现出来的性质，叫物理性质；物理性质经常表现为：颜色、状态、气味、密度、硬度、熔点、沸点、导电性、导热性、溶解性、挥发性、吸附性、延展性等。

【解答】解：A、无色有甜味的气体，颜色、状态、气味属于物理性质；故选项错误；

B、溶解性属于物理性质；故选项错误；

C、密度属于物理性质；故选项错误；

D、在一定条件下能支持燃烧，助燃性属于化学性质；故选项正确；

故选：D。

【点评】本考点考查了物理性质和化学性质的区分，要记忆有关 N_2O 的性质，并能够在比较的基础上进行应用，本考点的基础性比较强，主要出现在选择题和填空题中。

7.（1分）属于同素异形体的是（ ）

- A. 石墨和 C_{60}
- B. 银粉和水银
- C. 铂金和黄金
- D. 火碱和烧碱

【分析】由同种元素形成的不同种单质互为同素异形体，互为同素异形体的物质要符合以下两个条件：同种元素形成，不同单质；据此进行分析判断。

【解答】解：A、石墨和 C_{60} 是由碳元素形成的不同单质，互为同素异形体，故选项正确。

B、水银是金属汞的俗称，与银的组成元素不同，不属于同素异形体，故选项错误。

C、铂金和黄金分别是铂和金，不属于同素异形体，故选项错误。

D、火碱和烧碱均是氢氧化钠的俗称，是同一种物质，属于化合物，不是单质，不属于同素异形体，故选项错误。

故选：A。

【点评】本题难度不大，判断是否互为同素异形体的关键要把握两点：①同种元素形成，

②不同单质，这是解决此类题的关键之所在。

8. (1分) 取少量食盐进行焰色反应，火焰的颜色为 ()

- A. 蓝色 B. 紫色 C. 黄色 D. 红色

【分析】多种金属或它们的化合物在灼烧时，会使火焰呈现特殊的颜色，化学上叫焰色反应；下表为部分金属元素的焰色：

金属元素	钾	钠	钙	钡	铜
焰色	紫色	黄色	砖红色	黄绿色	绿色

【解答】解：食盐的主要成分是氯化钠，氯化钠中含有钠元素，灼烧时火焰的颜色呈黄色。

故选：C。

【点评】本题难度不大，考查了焰色反应的应用，熟知焰色反应的现象及其应用是正确解答本题的关键。

9. (1分) 具有还原性的气体是 ()

- A. 氧气 B. 氦气 C. 一氧化碳 D. 二氧化碳

【分析】根据常见气体的性质分析判断。

【解答】解：A、氧气具有氧化性，不具有还原性，故A不符合题意；

B、氦气属于稀有气体，性质很稳定，不具有还原性，故B不符合题意；

C、一氧化碳具有还原性，故C符合题意；

D、二氧化碳不具有还原性，故D不符合题意。

故选：C。

【点评】本题较为简单，了解常见气体的性质即可分析解答。

10. (1分) 探究氢氧化钠溶液性质的实验中，有明显现象的是 ()

- A. 向大理石中滴加氢氧化钠溶液
B. 向氢氧化钠溶液通入少量二氧化碳
C. 向硝酸钾溶液中滴加氢氧化钠溶液
D. 向硫酸铁溶液中滴加氢氧化钠溶液

【分析】根据碱的化学性质（能与酸碱指示剂、非金属氧化物、酸、盐等反应），据此进行分析判断。

【解答】解：A、向大理石中滴加氢氧化钠溶液，不反应，无明显现象，故选项错误。

- B、向氢氧化钠溶液通入少量二氧化碳，生成碳酸钠和水，无明显现象，故选项错误。
- C、向硝酸钾溶液中滴加氢氧化钠溶液，交换成分没有沉淀或气体或水生成，不能发生反应，无明显现象，故选项错误。
- D、向硫酸铁溶液中滴加氢氧化钠溶液生成氢氧化铁沉淀和硫酸钠，产生红褐色沉淀，故选项正确。

故选：D。

【点评】本题难度不大，掌握碱的化学性质（能与酸碱指示剂、非金属氧化物、酸、盐等反应）并能灵活运用是正确解答本题的关键。

- 11.（1分）取少量酸雨，12小时内每隔一小时测一次该酸雨的pH，发现数值不断变小，说明该酸雨酸性（ ）

A. 不断减弱 B. 不断增强 C. 变为中性 D. 变为碱性

【分析】当雨水的 $\text{pH} < 5.6$ 时就形成酸雨。当溶液的 $\text{pH} < 7$ 时，随着pH的减小酸性增强。

【解答】解：12小时内每隔一小时测一次该酸雨的pH，发现数值不断变小，pH越小，酸性越强，所以该酸雨酸性增强。

故选：B。

【点评】要想解答好这类题目，要理解和熟记溶液的酸碱性 with pH 值的关系等相关知识。

- 12.（1分）柠檬酸晶体的水溶液呈酸性，关于柠檬酸晶体的说法正确的是（ ）

A. 柠檬酸晶体是混合物

B. 柠檬酸晶体能与镁带反应

C. 柠檬酸晶体能与石灰水反应

D. 柠檬酸晶体能使pH试纸变色

【分析】A、柠檬酸晶体是纯净物；

B、柠檬酸晶体不能与镁带反应，是因为柠檬酸晶体中不含有自由移动的氢离子；

C、柠檬酸晶体能与石灰水反应，是因为柠檬酸晶体溶于水能够电离出自由移动的氢离子；

D、柠檬酸晶体不能使pH试纸变色，是因为柠檬酸晶体中不含有自由移动的氢离子。

【解答】解：A、柠檬酸晶体是纯净物，该选项说法不正确；

B、柠檬酸晶体不能与镁带反应，是因为柠檬酸晶体中不含有自由移动的氢离子，该选项说法不正确；

C、柠檬酸晶体能与石灰水反应，是因为柠檬酸晶体溶于水能够电离出自由移动的氢离子，

该选项说法正确；

D、柠檬酸晶体不能使 pH 试纸变色，是因为柠檬酸晶体中不含有自由移动的氢离子，该选项说法不正确。

故选：C。

【点评】本题主要考查物质的性质，解答时要根据各种物质的性质，结合各方面条件进行分析、判断，从而得出正确的结论。

13. (1 分) 无法证明镁的金属活泼性强于铜的实验事实是 ()

- A. 镁带能溶于稀盐酸，铜片不能
- B. 镁带能与氯化铜溶液反应
- C. 铜片不能与氯化镁溶液反应
- D. 取等质量的镁带和铜片，加入硝酸银溶液中，一段时间后，镁带置换出的银更多

【分析】根据金属活动性顺序进行分析判断。

【解答】解：A、镁带能溶于稀盐酸，铜片不能，说明镁的金属活泼性强于铜，不符合题意。

B、镁带能与氯化铜溶液反应，置换出铜，说明镁的金属活泼性强于铜，不符合题意。

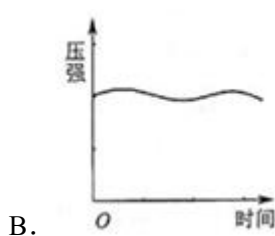
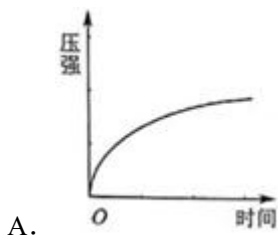
C、铜片不能与氯化镁溶液反应，说明镁的金属活泼性强于铜，不符合题意。

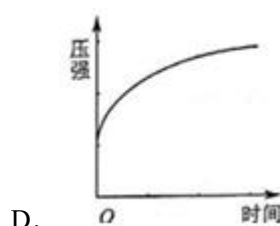
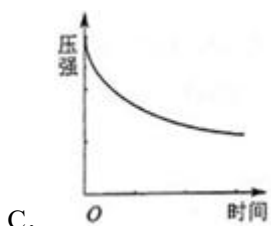
D、取等质量的镁带和铜片，加入硝酸银溶液中，一段时间后，镁带置换出的银更多，与金属活动性顺序无关，符合题意。

故选：D。

【点评】本题难度不大，考查了金属活动性顺序的应用，掌握金属活动性顺序并能灵活运用是正确解答此类题的关键所在。

14. (1 分) 关闭启普发生器的活塞后，能表示装置内大理石上方压强变化的图像是 ()





【分析】根据启普发生器的工作原理分析。

【解答】解：关闭启普发生器的活塞前，装置内有生成的二氧化碳，因此气压不能为 0，关闭启普发生器的活塞后，二氧化碳不能导出，随着二氧化碳不断增多，气压增大，在气压的作用下，液面下降，导致固液脱离接触，反应停止。

故选：D。

【点评】温度一定时，气体的压强随着气体增多而增大。

15~17 题每题均有 1~2 个正确选项

15. (2 分) 在 100mL 烧杯中加入 20g 0.4% 的氢氧化钠溶液，滴加 2~3 滴酚酞试液，再逐滴滴加 0.365% 的稀盐酸，关于反应过程中的说法正确的是 ()

- A. 溶液由无色变为红色
- B. 溶液可能不变色
- C. 产生大量热，烧杯变烫，形成大量水雾
- D. 当溶液为无色时，溶质的质量分数为 0.3%

【分析】氢氧化钠溶液显碱性，能使酚酞试液变红色，和稀盐酸反应生成氯化钠和水，放热。

【解答】解：A、氢氧化钠溶液显碱性，能使酚酞试液变红色，和稀盐酸反应生成氯化钠和水，氢氧化钠完全反应后溶液由红色变成无色，该选项说法不正确；

B、溶液可能不变色，例如氢氧化钠过量时，该选项说法正确；

C、反应虽然放热，但是不能形成大量水雾，该选项说法不正确；

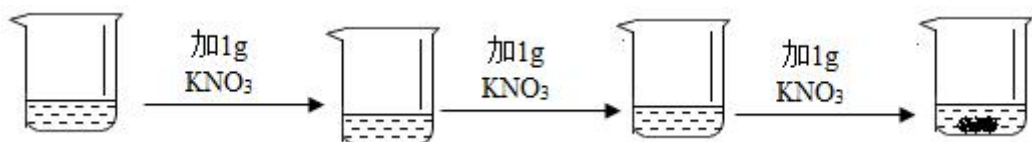
D、当溶液为无色时，可能恰好完全反应，也可能稀盐酸过量，不能计算溶质的质量分数，该选项说法不正确。

故选：B。

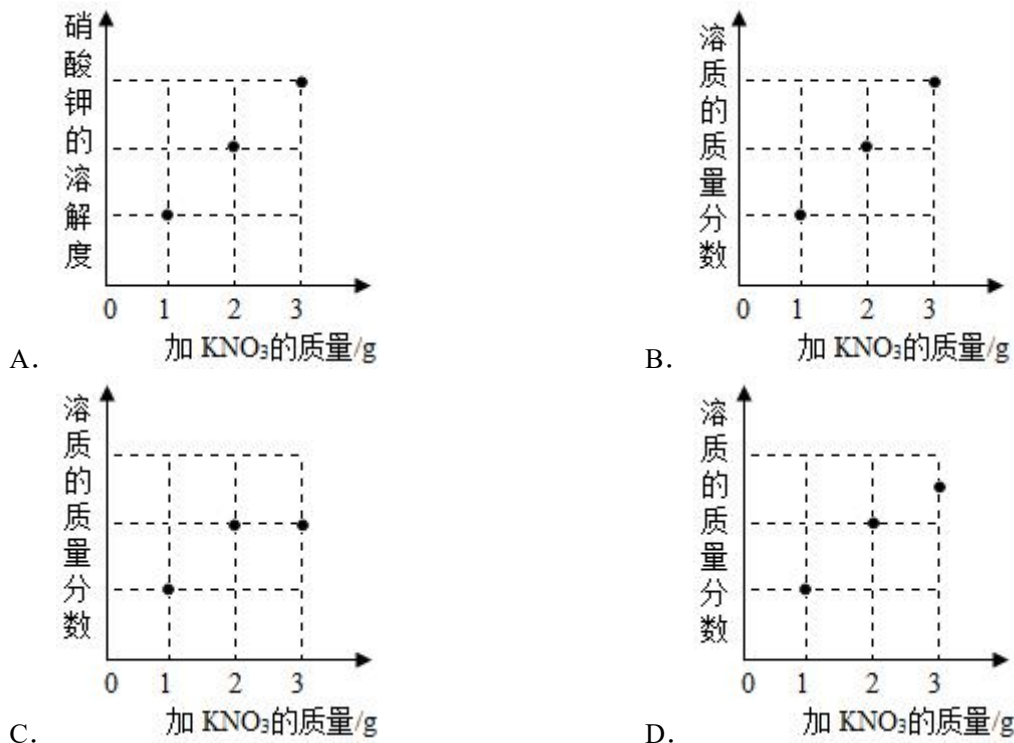
【点评】本题主要考查物质的性质，解答时要根据各种物质的性质，结合各方面条件进行分析、判断，从而得出正确的结论。

16. (2 分) 20℃ 时，向一定量水中分批加入 KNO_3 固体，充分搅拌并恢复至室温，现象如

图 所 示 :



坐标图中，符合实验结果的描点可能是（ ）



【分析】根据溶解度的定义以及图示进行分析。

【解答】解：A 选项横坐标是加入 KNO_3 的质量，纵坐标是溶解度，在一定的温度下，硝酸钾的溶解度是定值，因此 A 错误；B、C、D 选项中横坐标是加入 KNO_3 的质量，纵坐标是溶质的质量分数，从图示过程看出加入 1g 硝酸钾后，全部溶解，继续加入 1g，又全部溶解，因此溶质的质量分数不断增大，当第三次再加入 1g 时，固体有剩余，说明溶液已饱和，由于剩余固体的量未知，所以第二次加入 1g 时，溶液可能饱和也可能未饱和，故这两次溶液中溶质的质量分数可能相等，或第三次所得溶液的质量分数大于第二次，因此，从图像来看，C、D 都正确。故选：CD。

【点评】本题考查了饱和与不饱和溶液中的溶质质量分数的关系，根据题目中的过程分析各个量的变化是关键。

17. (2 分) 一定属于置换反应的是（ ）

- A. 将长铁丝伸入氯化银中
- B. 将长铁丝伸入硫酸铜溶液中
- C. 一种单质和一种化合物的反应

D. 生成一种单质和一种化合物的反应

【分析】置换反应是一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应。

【解答】解：A、将长铁丝伸入氯化银中，氯化银是难溶性盐，不能发生反应，说法错误；

B、将长铁丝伸入硫酸铜溶液中，发生置换反应，说法正确；

C、置换反应是一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应，而一种单质和一种化合物的反应不一定是置换反应，如碳与二氧化碳反应生成一氧化碳，说法错误；

D、置换反应是一种单质和一种化合物反应生成另一种单质和另一种化合物的反应，而生成一种单质和一种化合物的反应不一定是置换反应，如双氧水的分解反应，说法错误；
故选：B。

【点评】本题难度不大，掌握金属的化学性质、置换反应的特征等是正确解答本题的关键。

二、简答题

18. 尿素是一种优良的化肥。

①尿素的化学式为 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ，它属于化肥中的氮肥（选填“氮肥”、“磷肥”或“钾肥”），同时它还属于有机物（选填“有机物”或“无机物”）。它的摩尔质量为 60g/mol ， $1\text{mol CO}(\text{NH}_2)_2$ 中约含有 6.02×10^{23} 个碳原子，含有 28 g 氮元素。

②1828 年维特首次使用无机物氰酸铵与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 人工合成了 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ， $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 是由铵根和硫酸根组成的，无机物氰酸铵中氰酸根一定含有碳元素。

【分析】①含有氮元素的肥料称为氮肥，含有磷元素的肥料称为磷肥，含有钾元素的肥料称为钾肥，同时含有氮、磷、钾三种元素中的两种或两种以上的肥料称为复合肥。

根据有机化合物是含有碳元素的化合物，简称有机物，进行分析解答。

摩尔质量是指单位物质的量的物质所具有的质量，摩尔质量的单位为 g/mol ，在数值上等于该物质的相对原子质量或相对分子质量。 1mol 任何物质都含有阿伏加德罗常数个构成该物质的粒子，即 1mol 任何物质中含有构成该物质的 6.02×10^{23} 个构成该物质的粒子。

②根据硫酸铵是由铵根和硫酸根组成的，结合质量守恒定律，反应前后元素种类不变，进行分析解答。

【解答】解：①尿素的化学式为 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ，含有氮元素，属于氮肥；尿素是含碳元素的化合物，属于有机物。

摩尔质量是指单位物质的量的物质所具有的质量，尿素的相对分子质量是 $12+16+(14+1$

$\times 2) \times 2 = 60$ ，故尿素的摩尔质量是 60g/mol 。

尿素是由尿素分子构成的， $1\text{mol CO}(\text{NH}_2)_2$ 中约含有 6.02×10^{23} 个尿素分子，一个尿素分子含有 1 个碳原子，故 1mol 尿素中有 $1\text{mol} \times 6.02 \times 10^{23} \text{个} = 6.02 \times 10^{23}$ 个碳原子。

一个尿素分子含有 2 个氮原子，氮原子的相对原子质量为 14， $1\text{mol CO}(\text{NH}_2)_2$ 中含元素的质量为 $1\text{mol} \times 2 \times 14\text{g/mol} = 28\text{g}$ 。

②硫酸铵是由铵根和硫酸根组成的；使用无机物氰酸铵与 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 人工合成了 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ，硫酸铵中含有氮、氢、硫、氧四种元素，尿素中含有碳、氧、氮、氢四种元素，由质量守恒定律，反应前后元素种类不变，则无机物氰酸铵中氰酸根一定含有碳元素。

故答案为：

①氮肥；有机物； 60g/mol ； 6.02×10^{23} ；28；

②硫酸根；碳。

【点评】本题难度不大，掌握化肥的分类方法、化学式的有关计算、质量守恒定律等是正确解答本题的关键。

19. 如表为不同温度下 KNO_3 的溶解度。

温度 ($^{\circ}\text{C}$)	0	10	20	30	40	50
KNO_3 的溶解度 ($\text{g}/100\text{g}$ 水)	13.3	20.9	31.6	45.8	63.9	85.5

①由上表可知： 20°C 时， KNO_3 的溶解度是 31.6 $\text{g}/100\text{g}$ 水， KNO_3 的溶解度随温度升高而 升高（选填“升高”、“下降”或“几乎不变”）。

②配置一定温度下 KNO_3 的饱和溶液，进行如下实验操作：

I、分别取 20.0g KNO_3 固体和 10.0mL 蒸馏水，放入烧杯中，充分搅拌，并冷却至室温。

II、观察固体是否完全溶解，若还有固体剩余，可进行 过滤 操作去除不溶物，并称量剩余溶液的质量；若没有固体剩余，直接称量溶液的质量。

III、为了使固体完全溶解，依次将操作 I 中蒸馏水的体积由 10mL 改为 20.0mL 、 30.0mL 、 40.0mL ……，重复上述操作 I、II，直至固体完全溶解。记录实验数据，绘制如图。A 点对应的溶液中 KNO_3 的质量为 5 g ，此时 KNO_3 的溶解度为 50 $\text{g}/100\text{g}$ 水，此时温度的范围是 d（选填字母）。

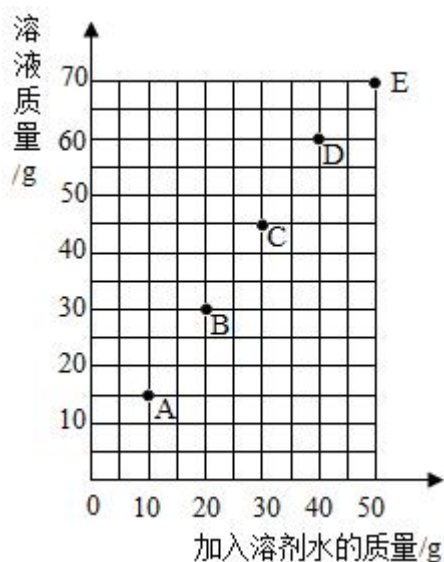
a. $0 \sim 10^{\circ}\text{C}$

b. $10\sim 20^{\circ}\text{C}$

c. $20\sim 30^{\circ}\text{C}$

d. $30\sim 40^{\circ}\text{C}$

A、B、C、D、E 五点对应的溶液中，属于不饱和溶液的是 E（选填字母）。



【分析】根据物质的溶解度曲线可以判断某一温度时物质的溶解度大小比较；

根据物质的溶解度曲线可以判断随着温度的变化，物质的溶解度变化情况；

根据物质的溶解度曲线、溶质质量、溶剂质量可以判断配制的溶液质量；

饱和溶液和不饱和溶液之间可以相互转化。

【解答】解：①由上表可知： 20°C 时， KNO_3 的溶解度是 $31.6\text{g}/100\text{g}$ 水， KNO_3 的溶解度随温度升高而升高。

故填：31；升高。

②II、若还有固体剩余，可进行过滤操作去除不溶物，并称量剩余溶液的质量；若没有固体剩余，直接称量溶液的质量。

故填：过滤。

III、A点对应的溶液中 KNO_3 的质量为： $15\text{g} - 10\text{g} = 5\text{g}$ ，此时 100g 水中溶解 50g 硝酸钾达到饱和状态， KNO_3 的溶解度为 $50\text{g}/100\text{g}$ 水，此时温度的范围是 $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

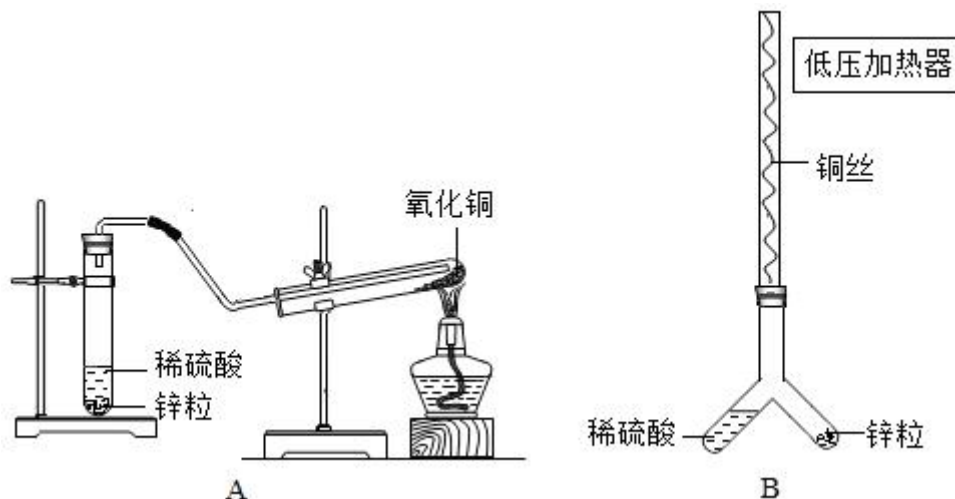
A、B、C、D、E 五点对应的溶液中，属于不饱和溶液的是 E，是因为 E 点时， 50g 水中溶解 20g 硝酸钾， $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ 时硝酸钾溶解度大于 40g 。

故填：5；50；d；E。

【点评】溶解度曲线能定量地表示出溶解度变化的规律，从溶解度曲线可以看出：同一

溶质在不同温度下的溶解度不同；同一温度下，不同溶质的溶解度可能相同，也可能不同；温度对不同物质的溶解度影响不同。

20. 氢气是一种还原性气体。



①装置 A 开始反应，锌粒表面的现象为 产生大量气泡，该反应的化学方程式为 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 。充分反应后，可以观察到氧化铜表面的现象为 由黑色变成红色，说明氢气具有还原性，该反应的化学方程式为 $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 。

②装置 B 的实验操作顺序如下：

I、制氧化铜：打开低压加热器，加热铜丝，发现铜丝表面变黑后停止加热，此时铜丝表面反应的化学方程式为 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$ 。

II、制氢气：必须待铜丝冷却至室温，才能倾斜装置使稀硫酸流入锌粒，开始反应，理由是 防止氢气与装置中的空气混合加热发生爆炸。

III、反应：应先对产生的气体进行 验纯 操作后，再打开低压加热器，加热铜丝，直至铜丝表面黑色物质消失后停止加热，取出铜丝，停止反应。

③请选择一套合适的装置，并从实验装置和药品的角度阐述你的理由 B，装置简单，操作方便，药品用量少。

【分析】①根据化学反应的原理与实验现象来分析；

②根据化学反应的原理、防范氢气爆炸的做法来分析；

③根据装置的特点来分析。

【解答】解：①锌和硫酸反应生成硫酸锌和氢气，化学方程式为 $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ，所以锌粒表面产生大量的气泡；在加热的条件下，氢气能将氧化铜还原为金属铜，

同时生成水，化学方程式为 $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ，所以实验中观察到氧化铜表面的现象为由黑色变成红色；故填：产生大量气泡； $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ ；由黑色变成红色； $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ；

② I、在加热的条件下，铜和氧气反应生成氧化铜，化学方程式为 $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$ ；故填： $2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$ ；

II、当氢气不纯时，在高温或点燃的条件下可能会发生爆炸，所以必须待铜丝冷却至室温，才能倾斜装置使稀硫酸流入锌粒，开始反应；故填：防止氢气与装置中的空气混合加热发生爆炸；

III、氢气具有可燃性，为防止氢气不纯时加热发生爆炸，所以首先要对气体进行验纯，故填：验纯；

③选择 B 装置，并从实验装置和药品的角度来看应选择 B 装置进行实验，因此此装置简单，操作方便，药品用量少；故填：B，装置简单，操作方便，药品用量少。

【点评】本题主要考查了氢气的制取、氢气的化学性质等，难度不大，需要在平时的学习中加强记忆即可完成。

21. 胆矾的化学式为 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，它是一种结晶水合物。

①取少量胆矾于蒸发皿中，用酒精灯充分加热，现象为 蓝色晶体逐渐变白，有水雾生成。求 0.02mol 胆矾完全反应后，蒸发皿中剩余的固体的质量（请根据化学方程式列式计算）。

②测量 $t^\circ\text{C}$ 时，饱和硫酸铜溶液的质量分数，进行如下实验操作：

I、称量空蒸发皿的质量（ $m_1\text{g}$ ）。

II、取一定量饱和硫酸铜溶液于蒸发皿中，称量饱和硫酸铜溶液与蒸发皿的质量（ $m_2\text{g}$ ）。

III、用酒精灯充分加热，直至蒸发皿中固体完全变白。

IV、待蒸发皿冷却至室温后，称量剩余固体与蒸发皿的质量（ $m_3\text{g}$ ）。实验结果及 CuSO_4 的溶解度如下：

	t	m_1	m_2	m_3	温度 ($^\circ\text{C}$)	10	20
实验数据	18°C	36.7g	97.1g	47.1g	CuSO_4 的溶解度 (g/100g 水)	17.4	20.7

上述实验方案与结果是否合理，若合理，请计算该饱和硫酸铜溶液的质量分数；若不合

理，请阐述你的理由 不合理；通过实验数据计算 18℃时，CuSO₄ 的溶解度为 20.8g/100g 水，与实际数据对比结果偏大，在第

IV 冷却时，CuSO₄ 可能吸收空气中的水蒸气使实验结果偏大。

【分析】①根据胆矾的性质分析现象；首先根据物质的量求出胆矾的质量，然后利用化合物中某元素的质量=该化合物的质量×该元素的质量分数，进行分析解答。

②根据题目所给的数据进行分析。

【解答】解：①胆矾的相对分子质量为 $64+32+16\times 4+5\times (1\times 2+16)=250$ ，即摩尔质量为 250g/mol；

0.02mol 胆矾的质量为： $m=nM=0.02\text{mol}\times 250\text{g/mol}=5\text{g}$

硫酸铜的相对分子质量 $64+32+16\times 4=160$ ，5 克胆矾中结晶水的质量为 $5\text{g}\times \frac{160}{250}\times 100\% =3.2\text{g}$ 。

②设 18℃CuSO₄ 的溶解度为 x

由题意得： $\frac{47.1\text{g}-36.7\text{g}}{97.1\text{g}-36.7\text{g}}=\frac{x}{100\text{g}+x}$ 解得：x=20.8g

根据计算 18℃时硫酸铜的溶解度比 20℃时的都大，因硫酸铜的溶解度随温度的升高而升高，故不合理，原因可能是在第 IV 冷却时，CuSO₄ 可能吸收空气中的水蒸气使实验结果偏大；故填：不合理；通过实验数据计算 18℃时，CuSO₄ 的溶解度为 20.8g/100g 水，与实际数据对比结果偏大，在第 IV 冷却时，CuSO₄ 可能吸收空气中的水蒸气使实验结果偏大。

【点评】本题难度较大，考查物质的量的有关计算，这对初中同学来说是难点，此外还的灵活运用化学式的有关计算进行分析问题、解决问题的能力。