

2021 年上海市黄浦区中考化学二模试卷

一、选择题（共 20 分）请将正确选项的代号用 2 铅笔填涂在答题纸的相应位置上，更改答案时用橡皮擦去，重新填涂。1-14 每题均只有一个正确选项。

1.（1 分）以下属于非金属元素的是（ ）

- A. Si B. Mg C. Al D. K

2.（1 分）表示两个氯分子的符号是（ ）

- A. Cl₂ B. 2Cl₂ C. 2Cl D. 2ClO₂

3.（1 分）有关碳酸钾的说法正确的是（ ）

- A. 俗称草木灰 B. 难溶于水
C. 碳元素为+4 价 D. 属于氧化物

4.（1 分）不属于氦气用途的是（ ）

- A. 作保护气 B. 填充飞艇 C. 作吸附剂 D. 作电光源

5.（1 分）红磷燃烧的化学方程式书写正确的是（ ）

- A. $2P+5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$ B. $P+O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} PO_2$
C. $8P+10O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 4P_2O_5$ D. $4P+5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2P_2O_5$

6.（1 分）有关电解水的实验说法错误的是（ ）

- A. 与水电解器电源正极相连的电极上产生了氧气
B. 产生的氢气与氧气的体积比为 1：8
C. 通过该实验能证明水的元素组成
D. 该实验过程说明水分子是可分的

7.（1 分）以下物质中碳元素以化合态形式存在的是（ ）

- A. 金刚石 B. 石墨 C. 碳 - 60 D. 干冰

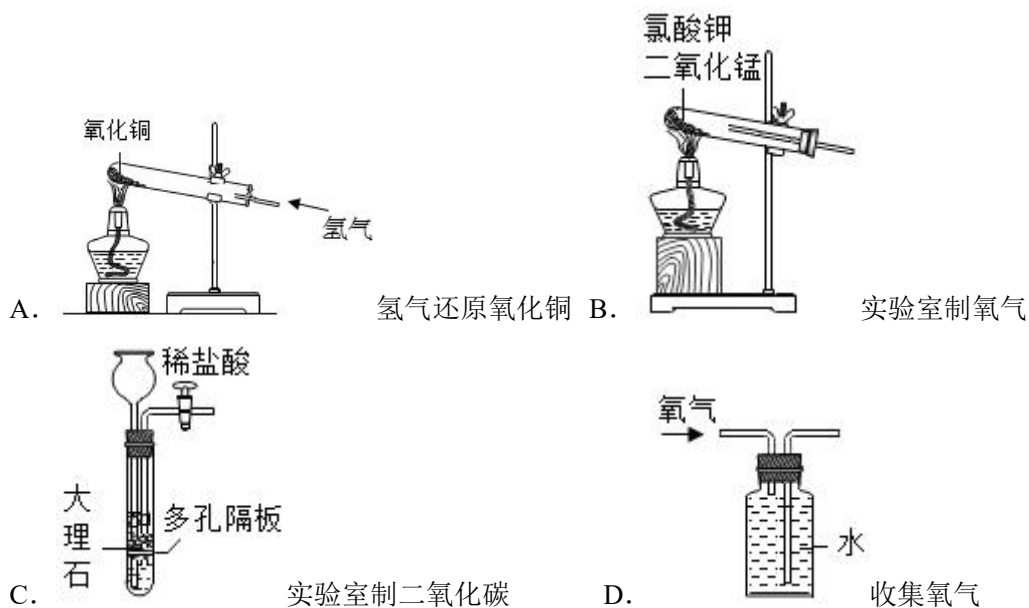
8.（1 分）对以下四种液体在室温时的 pH 推测，可能合理的是（ ）

- A. 盐酸：pH=1 B. 蒸馏水：pH=8
C. 碳酸钠溶液：pH=6 D. 氯化钠溶液：pH=9

9.（1 分）关于胆矾的说法正确的是（ ）

- A. 类别：纯净物 B. 组成：5 种元素
C. 式量：160 D. 物理性质：白色粉末

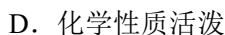
10.（1 分）导管位置正确的实验装置是（ ）



11. (1 分) 通过观察颜色鉴别下列各组物质, 方法可行的是 ()
- A. 氧气与二氧化碳
 - B. 氯化铁溶液与硝酸银溶液
 - C. 木炭粉与二氧化锰
 - D. 蔗糖溶液与氯化钠溶液
12. (1 分) 等物质的量的一氧化碳和二氧化碳, 具有相同的 ()
- A. 质量
 - B. 氧原子质量
 - C. 分子个数
 - D. 碳元素的百分含量
13. (1 分) 溶液 M 只含一种溶质, 向其中滴入硝酸钡溶液产生白色沉淀, 再加入足量的稀硝酸, 沉淀不溶解, 有关溶液 M 的分析正确的是 ()
- A. 一定是硫酸
 - B. 一定是碳酸钠
 - C. 可能是盐酸
 - D. 可能是硫酸钠
14. (1 分) 在 100g 含碳酸钙 90% 的石灰石中, 加入过量的稀盐酸 (杂质不参加反应), 有关说法正确的是 ()
- A. 参加反应的碳酸钙与生成的二氧化碳的质量比为 1: 1
 - B. 盐酸过量越多, 生成的二氧化碳也越多
 - C. 参加反应的碳酸钙的物质的量为 0.1mol
 - D. 生成的氯化钙中, 钙元素的质量为 36g

二、15-17 每题均有 1~2 个正确选项

15. (2 分) 某气体可用如图所示方法收集, 推测该气体一定具有的性质是 ()



D. 溶质物质的量的计算式: $\frac{100\text{g} \times 20\%}{98\text{g/mol}}$

D. 生成氧气的质量小于反应物中氧元素的质量

第 3 页 (共 19 页)

19. (5分) 氯化钠是重要的工业原料。

①灼烧氯化钠，火焰呈_____色，在氯化钠溶液中滴入的硝酸银溶液的现象是_____；用氯化钠固体配制 100g 15%的氯化钠溶液，需称取氯化钠_____g。

②下表是氯化钠的部分溶解度

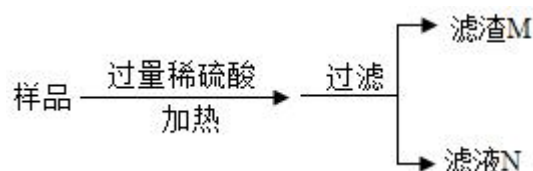
温度 (°C)	20	40	50	60	80	90	100
溶解度 (g/100g 水)	35.9	36.4	37.0	37.1	38.0	38.5	39.2

I 判断溶液状态：20℃时，在 35.5g 氯化钠固体中加入 100g 水，所得溶液为_____（选填“饱和”或“不饱和”溶液）。

II 提纯氯化钠：某固体为氯化钠和硝酸钾的混合物，其中约含 20%的硝酸钾，通过溶解、蒸发结晶、趁热过滤可得较纯净的氯化钠，以上三个步骤在操作前均需查阅氯化钠、硝酸钾在某些温度下的溶解度。请写出查阅氯化钠、硝酸钾的溶解度对于蒸发结晶这一个步骤的意义_____。

20. (6分) 某固体粉末含铜、氧化铜和铁，为测定其中铜元素的含量，分别取 ag 该样品开展实验，获取、称量滤渣铜的质量并进行计算，实验前，设计了如下方案：

【方案一】



①滤液 N 中最多含溶质_____种；滤渣 M 中只含铜，不含铁的原因是_____。

【方案二】



②一氧化碳与氧化铜反应的现象是_____；该反应的化学方程式是_____。

③比较以上两种方案，哪一种能更准确测定铜元素的含量并写出理由_____。

21. (9分) 碱是一类重要的物质，氢氧化钠和氢氧化钙是常见的碱。

①我国古代劳动人民在生产、生活中就已经充分利用氢氧化钙，氢氧化钙的俗名是_____。写出氢氧化钙的一种用途_____。

②为验证氢氧化钙和氢氧化钠的性质，进行如图 1 所示实验（装置气性良好）。

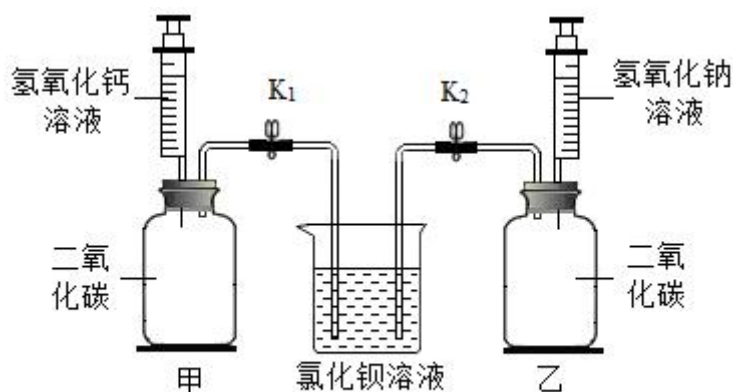


图1

步骤：分别向充满二氧化碳的甲、乙两个容器中注入等体积的氢氧化钙饱和溶液、氢氧化钠饱和溶液；稍后打开弹簧夹 K_1 、 K_2 。

现象与结论：实验过程中甲、乙均有氯化钡溶液进入，进入乙中的液体量较多，从氢氧化钙和氢氧化钠性质的角度分析。产生上述现象的原因_____。乙中产生的白色沉淀的化学式是_____。

③在某 15mL 氢氧化钠溶液中滴入稀盐酸，稀盐酸的体积与溶液温度的变化关系如图 2 所示：

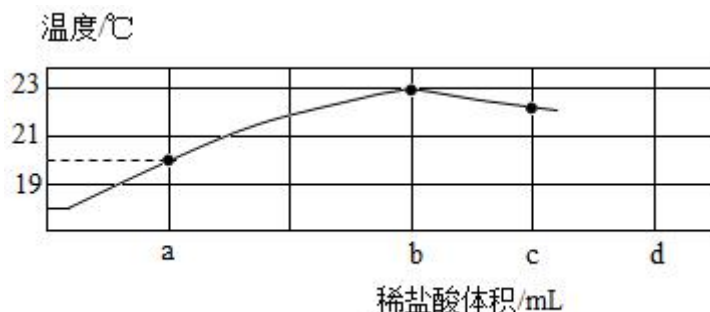


图2

I 由图 2 可知，氢氧化钠溶液与盐酸反应会_____（选填“放出”或“吸收”）热量；滴入稀盐酸的体积为_____（选填“a”“b”“c”或“d”）mL 时两者恰好完全反应。

II 设计实验，证明上述实验产生的热量来自酸碱中和反应，而不是溶液稀释所导致的。请写出实验方案_____。

2021 年上海市黄浦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）请将正确选项的代号用 2 铅笔填涂在答题纸的相应位置上，更改答案时用橡皮擦去，重新填涂。1-14 每题均只有一个正确选项。

1.（1 分）以下属于非金属元素的是（ ）

- A. Si B. Mg C. Al D. K

【分析】金属元素是在汉字中带有钅字旁，汞和金除外，剩余的元素属于非金属元素。

【解答】解：A、Si 的偏旁是石字旁，属于非金属元素，故 A 正确；

B、Mg 的名称中带有钅字旁，属于金属元素，故 B 错；

C、Al 的名称中带有钅字旁，属于金属元素，故 C 错；

D、K 的名称中带有钅字旁，属于金属元素，故 D 错。

故选：A。

【点评】解答本题关键是熟悉金属元素和非金属元素的区别。

2.（1 分）表示两个氯分子的符号是（ ）

- A. Cl₂ B. 2Cl₂ C. 2Cl D. 2ClO₂

【分析】本题考查化学用语的意义及书写，解题关键是分清化学用语所表达的对象是分子、原子、离子还是化合价，才能在化学符号前或其它位置加上适当的计量数来完整地表达其意义，并能根据物质化学式的书写规则正确书写物质的化学式，才能熟练准确的解答此类题目。

【解答】解：分子的表示方法：正确书写物质的化学式，若表示多个该分子，就在其化学式前加上相应的数字，所以两个氯分子可表示为：2Cl₂。

故选：B。

【点评】本题主要考查学生对化学用语的书写和理解能力，题目设计既包含对化学符号意义的了解，又考查了学生对化学符号的书写，考查全面，注重基础，题目难度较易。

3.（1 分）有关碳酸钾的说法正确的是（ ）

- A. 俗称草木灰 B. 难溶于水
C. 碳元素为+4 价 D. 属于氧化物

【分析】A、根据草木灰的主要成分是碳酸钾，进行分析判断。

B、根据碳酸钾的溶解性，进行分析判断。

C、根据在化合物中正负化合价代数和为零，进行分析判断。

D、氧化物是只含有两种元素且其中一种元素是氧元素的化合物。

【解答】解：A、草木灰的主要成分是碳酸钾，故选项说法错误。

B、碳酸钾易溶于水，故选项说法错误。

C、钾元素显+1价，氧元素显-2价，设碳元素的化合价是x，根据在化合物中正负化合价代数和为零，可得： $(+1) \times 2 + x + (-2) \times 3 = 0$ ，则 $x = +4$ 价，故选项说法正确。

D、碳酸钾是由碳、氢、氧三种元素组成的化合物，不属于氧化物，故选项说法错误。

故选：C。

【点评】本题难度不大，掌握碳酸钾的物理性质、化合物中正负化合价代数和为零、氧化物的特征等是正确解答本题的关键。

4. (1分) 不属于氦气用途的是 ()

A. 作保护气

B. 填充飞艇

C. 作吸附剂

D. 作电光源

【分析】稀有气体是氦、氖、氩、氙、氡等气体的总称；稀有气体的用途是：做各种电光源、作保护气等。

【解答】解：A、氦气的化学性质稳定，作保护气属于氦气的用途，故选项错误；

B、填充飞艇属于氦气的用途，因为氦气的密度比空气小；故选项错误；

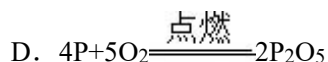
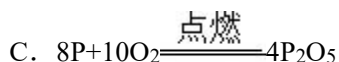
C、作吸附剂不是氦气的用途，故选项正确；

D、作电光源属于氦气的用途，因为通电时发出红色的光；故选项错误；

故选：C。

【点评】本考点考查了常见气体的性质和用途，也充分体现了性质决定用途，用途又反映性质的理念。本考点基础性强，主要出现在选择题和填空题中。

5. (1分) 红磷燃烧的化学方程式书写正确的是 ()



【分析】根据化学方程式判断正误的方法需考虑：应用的原理是否正确；化学式书写是否正确；是否配平；反应条件是否正确；↑和↓的标注是否正确。

【解答】解：红磷燃烧，与氧气反应生成五氧化二磷，正确的化学方程式为：



故选：D。

【点评】本题难度不大，在解此类题时，首先分析应用的原理是否正确，然后再根据方程式的书写规则进行判断；化学方程式正误判断方法是：先看化学式是否正确，再看配平，再看反应条件，再看气体和沉淀，最后短线改成等号。

6.（1分）有关电解水的实验说法错误的是（ ）

- A. 与水电解器电源正极相连的电极上产生了氧气
- B. 产生的氢气与氧气的体积比为 1：8
- C. 通过该实验能证明水的元素组成
- D. 该实验过程说明水分子是可分的

【分析】电解水时，与电源正极相连的试管内产生的气体体积少，与电源负极相连的试管内的气体体积多，且两者的体积之比大约是 1：2，据此结合题意进行分析判断。

【解答】解：A、电解水时，与电源正极相连的试管内产生的气体体积少，是氧气，与水电解器电源正极相连的电极上产生了氧气，故选项说法正确。

B、电解水时，与电源正极相连的试管内产生的气体体积少，与电源负极相连的试管内的气体体积多，且两者的体积之比大约是 1：2；则产生的氢气与氧气的体积比为 2：1，故选项说法错误。

C、电解水生成氢气和氧气，氢气和氧气分别是由氢元素和氧元素组成的，说明水是由氢元素和氧元素组成的，故选项说法正确。

D、水通直流电分解，是因为水分子分裂成了氢原子和氧原子，然后氢原子、氧原子分别重新组合形成氢分子、氧分子，该实验过程说明水分子是可分的，故选项说法正确。

故选：B。

【点评】本题难度不大，掌握电解水的实验现象、结论（正氧负氢、氢二氧一）等是正确解答本题的关键。

7.（1分）以下物质中碳元素以化合态形式存在的是（ ）

- A. 金刚石
- B. 石墨
- C. 碳 - 60
- D. 干冰

【分析】碳元素以化合态形式存在是指在化合物中存在。

【解答】解：A、金刚石是由碳元素组成的纯净物，属于单质，故 A 错；

B、石墨是由碳元素组成的纯净物，属于单质，故 B 错；

C、碳 - 60 是由碳元素组成的纯净物，属于单质，故 C 错；

D、干冰是由碳元素和氧元素组成的纯净物，属于化合物，故 D 正确。

故选：D。

【点评】解答本题关键是熟悉单质和化合物的区别。

8. (1 分) 对以下四种液体在室温时的 pH 推测，可能合理的是 ()

A. 盐酸：pH=1

B. 蒸馏水：pH=8

C. 碳酸钠溶液：pH=6

D. 氯化钠溶液：pH=9

【分析】当溶液的 pH 等于 7 时，呈中性；当溶液的 pH 小于 7 时，呈酸性；当溶液的 pH 大于 7 时，呈碱性；据此结合常见溶液的酸碱性进行分析判断。

【解答】解：A、盐酸显酸性，其 $\text{pH} < 7$ ，故选项 pH 推测正确。

B、蒸馏水显中性，其 $\text{pH} = 7$ ，故选项 pH 推测错误。

C、碳酸钠溶液显碱性，其 $\text{pH} > 7$ ，故选项 pH 推测错误。

D、氯化钠溶液显中性，其 $\text{pH} = 7$ ，故选项 pH 推测错误。

故选：A。

【点评】本题难度不大，掌握溶液的酸碱性和溶液 pH 大小之间的关系是正确解题的关键。

9. (1 分) 关于胆矾的说法正确的是 ()

A. 类别：纯净物

B. 组成：5 种元素

C. 式量：160

D. 物理性质：白色粉末

【分析】胆矾的化学式为 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，根据物质的组成与分类、式量的计算方法以及性质来分析。

【解答】解：A. 由化学式可知， $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 是由一种物质组成的，属于纯净物，选项说法正确；

B. 由化学式可知， $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 是由铜、硫、氧、氢四种元素组成的，选项说法错误；

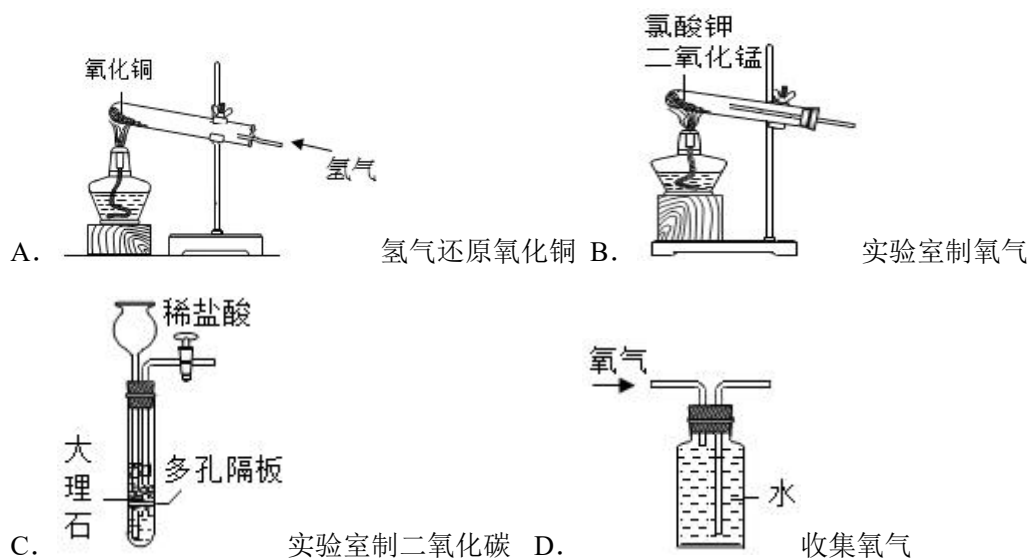
C. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的式量为： $64 + 32 + 16 \times 4 + 5 \times (1 \times 2 + 16) = 250$ ，选项说法错误；

D. 胆矾是一种蓝色粉末，选项说法错误。

故选：A。

【点评】本题考查了物质组成、分类、性质等，难度不大。

10. (1 分) 导管位置正确的实验装置是 ()



【分析】A.根据氢气还原氧化铜的注意事项来分析；

B.根据加热氯酸钾制取氧气的注意事项来分析；

C.根据制取二氧化碳的实验装置来分析；

D.根据排水法收集氧气的方法来分析。

【解答】解：A.氢气还原氧化铜时，为排净试管内的空气，通入氢气的导管需要伸到试管的底部，氧化铜的上方，实验装置错误；

B.加热氯酸钾与二氧化锰的混合物制取氧气时，为便于氧气导出，导管刚露出橡皮塞即可，实验装置错误；

C.导气管伸入了液面以下，这样产生的气体无法导出，实验装置错误；

D.氧气不易溶于水，且密度比水小，所以用图示装置来收集氧气时，氧气从短管进入，实验装置正确。

故选：D。

【点评】本考点主要考查了气体的制取装置和收集装置的选择，同时也考查了实验操作的注意事项等，综合性比较强。

11.（1分）通过观察颜色鉴别下列各组物质，方法可行的是（ ）

- A. 氧气与二氧化碳
- B. 氯化铁溶液与硝酸银溶液
- C. 木炭粉与二氧化锰
- D. 蔗糖溶液与氯化钠溶液

【分析】根据各物质的颜色进行鉴别。

【解答】解：A.氧气和二氧化碳均为无色，无法通过颜色区分，A 错误；

B.氯化铁溶液为黄色，硝酸银溶液为无色，可以通过颜色进行区分，B 正确；

C.木炭粉和二氧化锰均为黑色固体，无法通过颜色区分，C 错误；

D.蔗糖溶液和氯化钠溶液均为无色液体，无法通过颜色区分，D 错误；

故选：B。

【点评】本题考查初中常见物质的鉴别，难度不大。

12. (1 分) 等物质的量的一氧化碳和二氧化碳，具有相同的 ()

A. 质量

B. 氧原子质量

C. 分子个数

D. 碳元素的百分含量

【分析】根据题意，一氧化碳和二氧化碳的物质的量相等，结合题意进行分析判断。

【解答】解：A、一氧化碳和二氧化碳的相对分子质量不相等，则它们的摩尔质量不相等，等物质的量的一氧化碳和二氧化碳，它们的质量不相等，故选项说法错误。

B、1 个一氧化碳分子和 1 个二氧化碳分子中分别含有 1 个氧原子、2 个氧原子，则等物质的量的一氧化碳和二氧化碳中，氧原子的质量不相等，故选项说法错误。

C、1mol 任何物质都含有阿伏加德罗常数个构成该物质的粒子，则等物质的量的一氧化碳和二氧化碳中，分子个数相等，故选项说法正确。

D、1 个一氧化碳分子和 1 个二氧化碳的分子中碳原子的个数相等，氧原子的个数不相等，则等物质的量的一氧化碳和二氧化碳中，碳元素的百分含量不相等，故选项说法错误。

故选：C。

【点评】本题难度不大，考查同学们结合新信息、灵活运用化学式的含义与有关计算等进行分析问题、解决问题的能力。

13. (1 分) 溶液 M 只含一种溶质，向其中滴入硝酸钡溶液产生白色沉淀，再加入足量的稀硝酸，沉淀不溶解，有关溶液 M 的分析正确的是 ()

A. 一定是硫酸

B. 一定是碳酸钠

C. 可能是盐酸

D. 可能是硫酸钠

【分析】根据溶液 M 只含一种溶质，向其中滴入硝酸钡溶液产生白色沉淀，再加入足量的稀硝酸，沉淀不溶解的现象，进行分析。

【解答】解：向溶液 M 中滴入硝酸钡产生白色沉淀，说明 M 中可能含有碳酸根离子或硫酸根离子，再加入足量的稀硝酸，沉淀不溶解，说明该沉淀是不溶于酸的硫酸钡，从而说明溶液 M 中含有硫酸根离子，该溶液中的溶质可能是硫酸或硫酸盐；

故选：D。

【点评】本题考查初中化学常见离子检验，难度不大。

14. (1分) 在 100g 含碳酸钙 90% 的石灰石中，加入过量的稀盐酸（杂质不参加反应），有关说法正确的是（ ）

A. 参加反应的碳酸钙与生成的二氧化碳的质量比为 1：1

B. 盐酸过量越多，生成的二氧化碳也越多

C. 参加反应的碳酸钙的物质的量为 0.1mol

D. 生成的氯化钙中，钙元素的质量为 36g

【分析】A. 依据碳酸钙与稀盐酸反应方程式分析；

B. 依据题中信息和数据分析；

C. 依据题中数据分析；

D. 依据化学反应前后钙元素守恒分析。

【解答】解：A. 分析 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 可知，参加反应的碳酸钙与生成的二氧化碳的质量比为 100：44，故 A 错误；

B. 依据题意可知，在 100g 含碳酸钙 90% 的石灰石中，加入过量的稀盐酸，当碳酸钙反应完时，生成的二氧化碳不再增加，故 B 错误；

C. 参加反应的碳酸钙的物质的量为 $\frac{100\text{g} \times 90\%}{100\text{g/mol}} = 0.9\text{mol}$ ，故 C 错误；

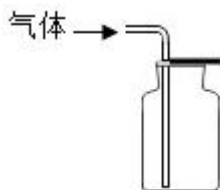
D. 100g 90% 石灰石中钙元素的质量为 $100\text{g} \times 90\% \times \frac{40}{100} \times 100\% = 36\text{g}$ ，化学反应前后钙元素守恒，则生成的氯化钙中，钙元素的质量为 36g，故 D 正确；

故选：D。

【点评】此题主要考查化学计算，主要是利用反应方程式来分析和解决化学计算中的有关问题，结合各方面的条件得出正确结论。

二、15-17 每题均有 1~2 个正确选项

15. (2分) 某气体可用如图所示方法收集，推测该气体一定具有的性质是（ ）



A. 密度比空气大

B. 易溶于水

C. 无色无味

D. 化学性质活泼

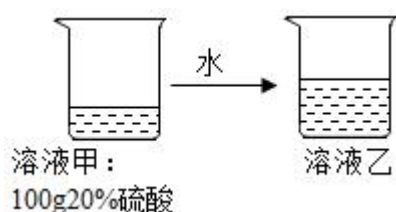
【分析】根据向上排空气法收集的气体，必须密度比空气大，且不能与空气中成分反应回答本题。

【解答】解：由图示可知该收集方法是向上排空气法收集，向上排空气法收集的气体，必须密度比空气大，且不能与空气中成分反应。

故选：A。

【点评】解答本题关键是熟悉收集气体的方法和依据。

16. (2分) 溶液甲是 100g 20% 的硫酸，对其进行如图所示的操作，得到溶质质量分数为 10% 的溶液乙。有关溶液乙的说法正确的是 ()



- A. 溶液的 pH: 乙 < 甲
- B. 溶液质量: 200g
- C. 溶质与溶剂的质量比: $\frac{1}{10}$
- D. 溶质物质的量的计算式: $\frac{100\text{g} \times 20\%}{98\text{g/mol}}$

【分析】A、根据稀释过程中酸性减弱分析；

B、根据稀释前后溶液中溶质质量不变分析；

C、根据溶质质量计算公式、溶液的组成分析；

D、根据物质的量的概念分析。

【解答】解：A、加水稀释过程中，溶液的酸性减弱，pH 增大，故错误；

B、溶液乙的质量为 $100\text{g} \times 20\% \div 10\% = 200\text{g}$ ，故正确；

C、溶质与溶剂的质量比 $(100\text{g} \times 20\%) : (200\text{g} - 100\text{g} \times 20\%) = 1 : 9$ ，故错误；

D、溶质物质的量的计算式: $\frac{100\text{g} \times 20\%}{98\text{g/mol}}$ ，故错误。

故选：B。

【点评】本题涉及溶液浓度与溶液 pH 的关系、有关溶质质量分数的相关计算，以及物质的量的计算方法，难度不大。

17. (2分) 有关过氧化氢溶液与二氧化锰混合制取氧气的实验，说法正确的是 ()

A. 该反应为复分解反应

- B. 反应装置可以选用启普发生器
- C. 反应过程中水的质量增加
- D. 生成氧气的质量小于反应物中氧元素的质量

【分析】A、根据过氧化氢在二氧化锰的催化作用下生成水和氧气，进行分析判断。

B、根据过氧化氢溶液与二氧化锰混合制取氧气，属于固液常温型，进行分析判断。

C、根据过氧化氢在二氧化锰的催化作用下生成水和氧气，进行分析判断。

D、根据过氧化氢在二氧化锰的催化作用下生成水和氧气，进行分析判断。

【解答】解：A、过氧化氢在二氧化锰的催化作用下生成水和氧气，该反应符合“一变多”的形式，符合分解反应的特征，属于分解反应，故选项说法错误。

B、过氧化氢溶液与二氧化锰混合制取氧气，属于固液常温型，二氧化锰呈粉末状，反应装置不能选用启普发生器，故选项说法错误。

C、过氧化氢在二氧化锰的催化作用下生成水和氧气，反应过程中水的质量增加，故选项说法正确。

D、过氧化氢在二氧化锰的催化作用下生成水和氧气，水中含有氧元素，则生成氧气的质量小于反应物中氧元素的质量，故选项说法正确。

故选：CD。

【点评】本题难度不大，掌握实验室制取氧气的反应原理、质量守恒定律等是正确解答本题的关键。

三、简答题，共 30 分。请将结果填入答题纸的相应位置

18. (10 分) 人类每时每刻都离不开空气。

①空气中含量最多的气体的化学式是 N_2 ，分离液态空气得到氧气的过程属于 物理 (选填“物理”或“化学”) 变化，实验室制取氧气，反应物中须含有 氧 元素，臭氧可以吸收紫外线，氧气和臭氧互为 同素异形体。

②煤燃烧产生的二氧化硫，排放到空气中会形成 酸雨，因此需要对煤进行脱硫处理。天然气的主要成分是甲烷 (CH_4)，甲烷属于 有机 (选填“有机”或“无机”) 物，其摩尔质量为 16 g/mol， 1.204×10^{24} 个甲烷分子的物质的量为 2 mol，氢气是一种清洁能源，氢气燃烧的化学反应方程式是 $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$ 。

【分析】①根据空气的组成、是否生成新物质、质量守恒定律以及同素异形体的概念来分析；

②根据酸雨的成因、物质的分类、摩尔质量的计算方法、化学反应的原理来分析。

【解答】解：①空气中含量最多的气体是氮气，氮气的化学式是 N_2 ，分离液态空气得到氧气的过程没有生成新物质，属于物理变化，由质量守恒定律可知，实验室制取氧气，反应物中须含有氧元素，臭氧可以吸收紫外线，氧气和臭氧都是由氧元素组成的不同单质，互为同素异形体；故填： N_2 ；物理；氧；同素异形体。

②煤燃烧产生的二氧化硫，排放到空气中会形成酸雨，因此需要对煤进行脱硫处理。天然气的主要成分是甲烷（ CH_4 ），甲烷是一种含碳元素的化合物，属于有机物，甲烷的化学式为： $12+1\times 4=16$ ，所以其摩尔质量为 $16g/mol$ ，1 摩尔甲烷中约含 6.02×10^{23} 个

甲烷分子，则 1.204×10^{24} 个甲烷分子的物质的量为 $\frac{1.204\times 10^{24}\text{个}}{6.02\times 10^{23}\text{个/mol}}=2\text{mol}$ ，氢气

是一种清洁能源，氢气燃烧的化学方程式是 $2H_2+O_2\stackrel{\text{点燃}}{=}2H_2O$ ；故填：酸雨；有机；

16 ； 2 ； $2H_2+O_2\stackrel{\text{点燃}}{=}2H_2O$ 。

【点评】本题考查的知识点较多，解题时根据空气的组成、是否生成新物质、同素异形体的概念、摩尔质量的有关知识来分析解答即可。

19.（5 分）氯化钠是重要的工业原料。

①灼烧氯化钠，火焰呈黄色，在氯化钠溶液中滴入的硝酸银溶液的现象是产生白色沉淀；用氯化钠固体配制 $100g$ 15% 的氯化钠溶液，需称取氯化钠 15 g。

②下表是氯化钠的部分溶解度

温度（℃）	20	40	50	60	80	90	100
溶解度（g/100g 水）	35.9	36.4	37.0	37.1	38.0	38.5	39.2

I 判断溶液状态： $20^\circ C$ 时，在 $35.5g$ 氯化钠固体中加入 $100g$ 水，所得溶液为不饱和溶液（选填“饱和”或“不饱和”溶液）。

II 提纯氯化钠：某固体为氯化钠和硝酸钾的混合物，其中约含 20% 的硝酸钾，通过溶解、蒸发结晶、趁热过滤可得较纯净的氯化钠，以上三个步骤在操作前均需查阅氯化钠、硝酸钾在某些温度下的溶解度。请写出查阅氯化钠、硝酸钾的溶解度对于蒸发结晶这一个步骤的意义硝酸钾的溶解度受温度变化影响较大，氯化钠的溶解度受温度变化影响较小。

【分析】①根据钠元素的焰色反应是黄色，氯化钠和硝酸银反应生成氯化银沉淀和硝酸

钠，溶质质量=溶液质量×溶质质量分数进行分析；

②根据 20℃时，氯化钠的溶解度是 35.9g 进行分析

根据硝酸钾的溶解度受温度变化影响较大，氯化钠的溶解度受温度变化影响较小进行分析。

【解答】解：①钠元素的焰色反应是黄色，所以灼烧氯化钠，火焰呈黄色；氯化钠和硝酸银反应生成氯化银沉淀和硝酸钠，所以在氯化钠溶液中滴入的硝酸银溶液的现象是产生白色沉淀；用氯化钠固体配制 100g 15% 的氯化钠溶液，需称取氯化钠 $100\text{g} \times 15\% = 15\text{g}$ ；

② I 20℃时，氯化钠的溶解度是 35.9g，所以在 35.5g 氯化钠固体中加入 100g 水，所得溶液为不饱和溶液；

II 提纯氯化钠：某固体为氯化钠和硝酸钾的混合物，其中约含 20% 的硝酸钾，通过溶解、蒸发结晶、趁热过滤可得较纯净的氯化钠，氯化钠、硝酸钾的溶解度对于蒸发结晶这一个步骤的意义是：硝酸钾的溶解度受温度变化影响较大，氯化钠的溶解度受温度变化影响较小。

故答案为：①黄；产生白色沉淀；15；

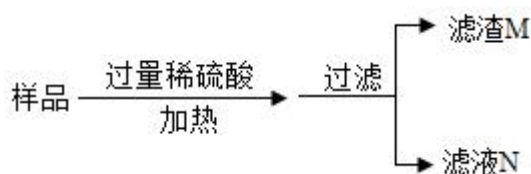
② I 不饱和溶液；

II 硝酸钾的溶解度受温度变化影响较大，氯化钠的溶解度受温度变化影响较小。

【点评】本题难度不是很大，主要考查了固体的溶解度表所表示的意义，及根据固体的溶解度表来解决相关的问题，从而培养分析问题、解决问题的能力。

20.（6 分）某固体粉末含铜、氧化铜和铁，为测定其中铜元素的含量，分别取 ag 该样品开展实验，获取、称量滤渣铜的质量并进行计算，实验前，设计了如下方案：

【方案一】



①滤液 N 中最多含溶质 3 种；滤渣 M 中只含铜，不含铁的原因是 稀硫酸过量，铁能和稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气。

【方案二】



②一氧化碳与氧化铜反应的现象是 黑色固体变红色；该反应的化学方程式是 $\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$ 。

③比较以上两种方案，哪一种能更准确测定铜元素的含量并写出理由 方案二能更准确测定铜元素的含量，是因为方案二中氧化铜和一氧化碳完全反应生成铜，加入过量的稀硫酸后，铁完全反应，滤渣 X 是铜，根据铜质量和样品质量可以计算铜元素的含量。

【分析】稀硫酸和氧化铜反应生成硫酸铜和水，和铁反应生成硫酸亚铁和氢气。

加热条件下氧化铜和一氧化碳反应生成铜和二氧化碳。

【解答】解：①滤液 N 中最多含溶质 3 种，即过量的硫酸、反应生成的硫酸亚铁、硫酸铜；

滤渣 M 中只含铜，不含铁的原因是稀硫酸过量，铁能和稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气。

故填：3；稀硫酸过量，铁能和稀硫酸反应生成硫酸亚铁和氢气。

②一氧化碳与氧化铜反应的现象是黑色固体变红色；

该反应的化学方程式是： $\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$ 。

故填：黑色固体变红色； $\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{CO}_2$ 。

③方案二能更准确测定铜元素的含量，是因为方案二中氧化铜和一氧化碳完全反应生成铜，加入过量的稀硫酸后，铁完全反应，滤渣 X 是铜，根据铜质量和样品质量可以计算铜元素的含量。

故填：方案二能更准确测定铜元素的含量，是因为方案二中氧化铜和一氧化碳完全反应生成铜，加入过量的稀硫酸后，铁完全反应，滤渣 X 是铜，根据铜质量和样品质量可以计算铜元素的含量。

【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。

21. (9 分) 碱是一类重要的物质，氢氧化钠和氢氧化钙是常见的碱。

①我国古代劳动人民在生产、生活中就已经充分利用氢氧化钙，氢氧化钙的俗名是 熟石灰、消石灰。写出氢氧化钙的一种用途 改良酸性土壤。

②为验证氢氧化钙和氢氧化钠的性质，进行如图 1 所示实验（装置气性良好）。

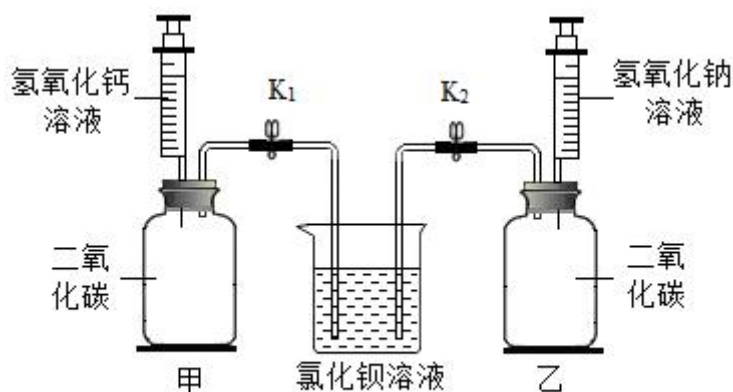


图1

步骤：分别向充满二氧化碳的甲、乙两个容器中注入等体积的氢氧化钙饱和溶液、氢氧化钠饱和溶液；稍后打开弹簧夹 K_1 、 K_2 。

现象与结论：实验过程中甲、乙均有氯化钡溶液进入，进入乙中的液体量较多，从氢氧化钙和氢氧化钠性质的角度分析。产生上述现象的原因 氢氧化钙微溶于水，氢氧化钠易溶于水。乙中产生的白色沉淀的化学式是 $BaCO_3$ 。

③在某 15mL 氢氧化钠溶液中滴入稀盐酸，稀盐酸的体积与溶液温度的变化关系如图 2 所示：

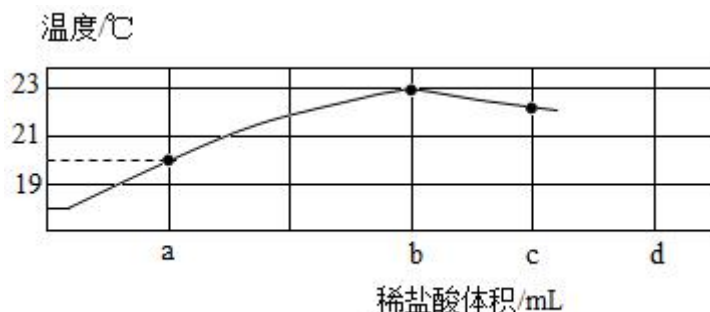


图2

I 由图 2 可知，氢氧化钠溶液与盐酸反应会 放出（选填“放出”或“吸收”）热量；滴入稀盐酸的体积为 （选填“a”“b”“c”或“d”）mL 时两者恰好完全反应。

II 设计实验，证明上述实验产生的热量来自酸碱中和反应，而不是溶液稀释所导致的。

请写出实验方案 实验步骤：取两支试管，分别加入 15mL 氢氧化钠溶液，分别加入相等体积的稀盐酸、水，测定温度；

实验现象：加入稀盐酸时温度明显升高，加入水时温度无明显变化；

实验结论：上述实验产生的热量来自酸碱中和反应。

【分析】①氢氧化钙的俗名是熟石灰、消石灰，氢氧化钙的一种用途是改良酸性土壤。

②氢氧化钙微溶于水，氢氧化钠易溶于水。

碳酸钠和氯化钡反应生成白色沉淀碳酸钡和氯化钠。

③氢氧化钠和稀盐酸反应生成氯化钠和水，放热。

【解答】解：①氢氧化钙的俗名是熟石灰、消石灰，氢氧化钙的一种用途是改良酸性土壤。

故填：熟石灰、消石灰；改良酸性土壤。

②产生上述现象的原因是氢氧化钙微溶于水，氢氧化钠易溶于水，乙中产生的白色沉淀的化学式是 BaCO_3 。

故填：氢氧化钙微溶于水，氢氧化钠易溶于水； BaCO_3 。

③ I 由图 2 可知，氢氧化钠溶液与盐酸反应会放出热量；

滴入稀盐酸的体积为 bmL 时两者恰好完全反应。

故填：放出；b。

II 实验方案：实验步骤：取两支试管，分别加入 15mL 氢氧化钠溶液，分别加入相等体积的稀盐酸、水，测定温度；

实验现象：加入稀盐酸时温度明显升高，加入水时温度无明显变化；

实验结论：上述实验产生的热量来自酸碱中和反应。

故填：实验步骤：取两支试管，分别加入 15mL 氢氧化钠溶液，分别加入相等体积的稀盐酸、水，测定温度；

实验现象：加入稀盐酸时温度明显升高，加入水时温度无明显变化；

实验结论：上述实验产生的热量来自酸碱中和反应。

【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。