无锡外国语学校2023—2024学年度第二学期调研考试

初三化学试卷

本卷分试愿卷和答题卷，试题卷分第I卷（选择题）和第II卷（非选择题）两部分．共28小题．考试形式为闭卷书面笔答．考试时间为100分钟．试卷满分为80分．

注意事项：

1．答题前，考生务必用0.5毫米黑色墨水签字笔在答题卷相应位置上填写自己的姓名、准考证号．

2．答选择题用2B铅笔填涂在答题卡上，答案不能答在试卷上．

3．答非选择题必须用0.5毫米黑色墨水签字笔作答，答案写在答卷各题目指定区域内相应位置上．如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新的答案．不准使用铅笔和涂改液．不按以上要求作答的答案无效．

可能用到的相对原子质量： H－1　C－12　O－16　Na－23　S－32 Cl－35.5　Ca－40　Cu－64

第I卷（选择题　共30分）

选择愿（本题共20小题，每小题只有1个选项符合题意．1~10题每小题1分，11~20题每小题2分．共30分）

1. 化学的发展离不开科学家们的努力，下列化学家的成就与之匹配的是

A. 张青莲主持测定几种元素相对原子质量的新值

B. 道尔顿研究空气成分

C. 门捷列夫创立了原子论和分子学说

D. 拉瓦锡发现了元素周期律并编制了元素周期表

【答案】A

【解析】

【详解】A、张青莲主持测定了铟、铱、铕等几种元素相对原子质量的新值，故A正确；

B、道尔顿创立了原子论，故B错误；

C、门捷列夫在化学上的主要贡献是发现了元素周期律，并编制出元素周期表，道尔顿和阿伏加德罗分别创立了原子论和分子学说，故C错误；

D、拉瓦锡用定量的方法研究了空气的组成，得出了空气中氧气的体积分数，故D错误；

故选A。

2. 化学与能源开发、环境保护、资源利用等密切相关。下列说法正确的是

A. 大量开采矿物资源，促进地方经济发展

B. 开发出新能源后，无需节约使用化石燃料

C. 将地沟油转化为航空燃油是一种变废为宝的措施

D. 喷洒农药只对土壤有污染，对空气和水没有污染

【答案】C

【解析】

【详解】A. 矿物资源是有限的，要合理开采矿物资源，此选项错误；

B. 化石燃料是不可再生能源，即使开发出新能源后，也需要节约使用化石燃料，此选项错误；

C. 将地沟油转化为航空燃油是一种变废为宝的措施，此选项正确；

D. 喷洒农药对土壤、空气和水都有污染，此选项错误。

故选 C。

3. 诗词既蕴含人文思想，又焕发理性光辉，下列阐释不正确的是

A. 水晶帘动微风起，满架蔷薇一院香——闻到花香是因为分子不断做运动

B. 月落乌啼霜满天，江枫渔火对愁眠——“霜”形成的过程分子间隔在不断变小

C. 黄河之水天上来，奔流到海不复回——水的天然循环主要是通过化学变化实现的

D. 千淘万漉虽辛苦，吹尽狂沙始到金——金的化学性质稳定，在自然界以单质形式存在

【答案】C

【解析】

【详解】A. 水晶帘动微风起，满架蔷薇一院香， 是具有香味的分子不停地做无规则运动，运动到空气中，接触到了人的嗅觉细胞而闻到香味，说明分子做无规则运动，此选项正确；

B. 物体一般有三种状态，状态的改变是分子间隔的改变。月落乌啼霜满天，江枫渔火对愁眠，“霜”形成的过程分子间隔在不断变小，此选项正确；

C. 黄河之水天上来，奔流到海不复回，水的天然循环是状态的改变，无新物质生成，主要是通过物理变化实现的，此选项错误；

D. 千淘万漉虽辛苦，吹尽狂沙始到金，是因为金的化学性质稳定，在自然界以单质形式存在，此选项正确。

故选 C。

4. H_2O_2、$KMnO_4$、$KClO_3$ 都可用于实验室制取氧气，这三种物质的组成都含有

A. 氧气　　B. 氧原子　　C. 氧元素　　D. 氧分子

【答案】C

【解析】

【详解】A、氯酸钾、高锰酸钾、过氧化氢三种物质均属于纯净物，均不含氧气，故选项错误；

B、从宏观上说，高锰酸钾、氯酸钾和过氧化氢都是由元素组成的，不是由原子组成，所以相同的是元素而不是原子，故选项错误；

C、物质是由元素组成的，所以高锰酸钾、氯酸钾和过氧化氢三种物质的组成中，相同的是某一种元素，通过三种物质的化学式可以知道是氧元素，故选项正确；

D、三种物质中都不含有氧分子，只有氧气中才含有氧分子，故选项错误，故选 C。

5. 下列物质分类完全正确的是

A. 金属单质：钢、锡　　B. 氧化物：冰水、干冰

C. 碱：火碱、纯碱　　D. 纯净物：活性炭、金刚石

【答案】B

【解析】

【详解】A、金属单质是由金属元素组成的纯净物。钢是铁的合金，属于混合物，不是金属单质，选项错误；

B、氧化物是由两种元素组成，其中一种元素是氧元素的化合物。冰是水的固态形式，所以冰水属于纯净物，是由氢氧元素组成，属于氧化物；干冰是二氧化碳固体，是由碳氧元素组成，属于氧化物，选项正确；

C、碱是由金属离子和氢氧根离子构成的化合物。纯碱是碳酸钠的俗称，是由金属离子和酸根离子构成的，不属于碱，选项错误；

D、纯净物是由同种物质组成的物质。活性炭主要成分是碳单质，属于混合物，选项错误；

故选 B。

6. 小亮同学想要测定在一定温度时某物质的溶解度，则待测液必须是该温度下该物质的

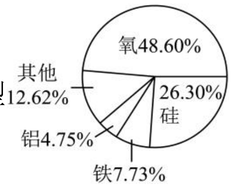
A. 浓溶液　　B. 稀溶液　　C. 不饱和溶液　　D. 饱和溶液

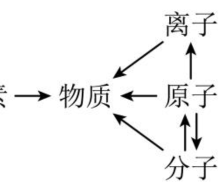
【答案】D

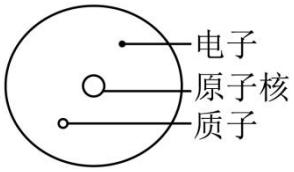
【解析】

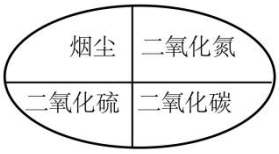
【详解】在一定温度下，100g 溶剂里最多能溶解的某种物质的质量，叫这种物质的溶解度，则待测液必须是该温度下该物质的饱和溶液，故选 D。

7. 建立模型是学习化学的重要方法，下列模型中正确的一项是

A. 地壳中元素含量模型 

B. 物质组成构成模型 

C. 原子结构模型 

D. 大气污染物归类模型 

【答案】B

【解析】

【详解】A、地壳中元素含量由高到低依次为：氧、硅、铝、铁，而不是铁比铝多，该选项不正确；

B、物质是由元素组成，是由分子、原子、离子构成，分子是由原子构成，原子得失电子形成离子，该选项正确；

C、原子是由原子核和核外电子构成，原子核是由质子和中子构成，该选项不正确；

D、烟尘、二氧化氮、二氧化硫属于大气污染物，但二氧化碳为空气中的成分，不属于大气污染物，该选项不正确。

故选 B。

8. 艾草中含有丰富的矢车菊黄素，有平喘镇咳，缓解风寒感冒的效果，其化学式为 $C_{18}H_{16}O_8$，下列关于 $C_{18}H_{16}O_8$ 的说法正确的是

A. 矢车菊黄素由碳、氢、氧原子构成

B. 一个矢车菊黄素分子由 18 个碳原子、16 个氢原子、8 个氧原子构成

C. 矢车菊黄素中氧元素的质量分数最大

D. 一个矢车菊黄素分子中含有 8 个氢分子

【答案】B

【解析】

【详解】A、矢车菊黄素由分子构成，其分子由碳、氢、氧原子构成，故说法不正确；

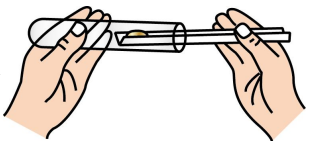
B、由化学式可知，一个矢车菊黄素分子由 18 个碳原子、16 个氢原子、8 个氧原子构成，故说法正确；

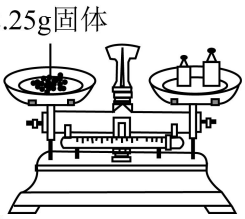
C、矢车菊黄素中碳、氢、氧元素的质量比为（12×18）:（1×16）:（16×8）=27：2：16，碳元素质量比最大，则碳元素的质量分数最大，故说法不正确；

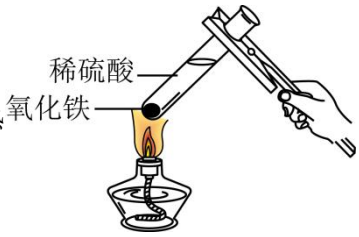
D、分子是由原子构成的，一个矢车菊黄素分子中含有 16 个氢原子，故说法不正确。

故选 B。

9. 按照规程操作是保障实验成功的前提。下列实验操作的图示中正确的是

A. 加入粉末药品 

B. 称量固体 

C. 固液混合加热 

D. 滴加液体

【答案】A

【解析】

【详解】A、取用粉末状药品时，先将试管倾斜，然后用药匙或纸槽将药品送至试管底部，再将试管竖立，该选项操作正确；

B、用托盘天平称量药品时，应左物右码，且天平的精确度为 0.1g，不能称量 12.25g 的药品，该选项操作不正确；

C、加热液体时，液体体积不能超过试管容积的三分之一，该选项操作不正确；

D、用胶头滴管滴加液体时，应竖直悬空，该选项操作不正确。

故选 A。

10. 下列关于燃烧和灭火的分析错误的是

A. 室内着火不能立即打开门窗，是因为会提供充足的氧气

B. 图书档案起火，应用液态二氧化碳灭火器灭火

C. 点燃的火柴竖直向上，火焰很快熄灭，是因为它接触不到氧气

D. 冬天使用煤炉取暖时要注意通风，防止煤气中毒

【答案】C

【解析】

【详解】A、室内起火，不能立即打开门窗，否则空气流通，提供充足的氧气，导致火势更旺，说法正确；

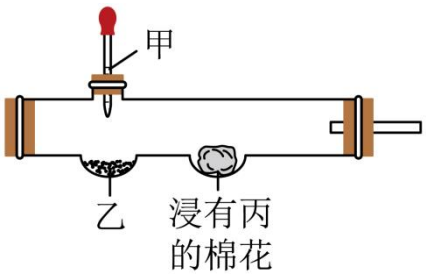
B、图书档案起火，应立即用二氧化碳灭火器灭火，可以降低图书受损程度，说法正确；

C、点燃的火柴竖直向上，火焰很快熄灭，不是因为它接触不到氧气，而是因为燃烧时热空气上升，冷空气不断过来补充，造成火柴周围温度逐渐降低，当低于火柴着火点，就熄灭了，说法错误；

D、冬天使用煤炉取暖时要注意通风，氧气不足容易生成一氧化碳，一氧化碳有毒，防止煤气中毒，说法正确。

故选 C。

11. 某实验小组用下图装置进行微型实验。按下列表中选项加入试剂，实验时滴入甲，浸有丙的棉花不变红的是（　）



选项	甲	乙	丙
A	浓氨水	\	无色酚酞溶液
B	石灰水	碳酸钠	无色酚酞溶液
C	稀盐酸	石灰石	紫色石蕊溶液
D	浓盐酸	锌粒	紫色石蕊溶液

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

【答案】B

【解析】

【详解】A. 甲中盛有浓氨水，滴下后由于浓氨水具有挥发性，挥发出的氨气分子会不断运动，运动到浸有无色酚酞溶液溶液中形成氨水，氨水显碱性使无色酚酞变红，不符合题意；

B. 当甲中的石灰水滴入到乙中的碳酸钠溶液中，氢氧化钙与碳酸钠反应生成碳酸钙和氢氧化钠，这些物质没有挥发性，不能使浸有无色酚酞溶液溶液的棉花变红，符合题意；

C. 当甲中的稀盐酸滴入到乙中的石灰石上，稀盐酸与石灰石的主要成分碳酸钙反应生成氯化钙、水和二氧化碳气体，二氧化碳气体扩散到浸有紫色石蕊溶液的棉花上，二氧化碳与水反应生成碳酸，碳酸显酸性使紫色石蕊溶液变红，不符合题意；

D 当甲中的浓盐酸滴入到乙中的锌粒上，锌粒与盐酸反应放热，加速浓盐酸的挥发，挥发出的氯化氢分子会不断运动，运动到浸有紫色石蕊溶液中形成盐酸，盐酸显酸性使紫色石蕊变红，不符合题意。故选 B。

12. 下列碳单质的用途与其化学性质有关的是

A. 用石墨粉末作锁的润滑剂　　B. 用碳素笔书写档案材料

C. 用活性炭作冰箱除味剂　　D. 用金刚石切割玻璃

【答案】B

【解析】

【详解】A、用石墨粉作锁芯润滑剂，因为石墨质软且具有滑腻感，属于物理性质，故此项错误；

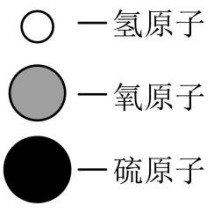
B、用碳素笔书写档案文件，利用了碳单质常温下化学性质稳定，属于化学性质，故此项正确；

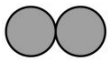
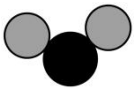
C、用活性炭险冰箱的味，利用了活性炭的吸附性，属于物理性质，故此项错误；

D、金刚石是自然界存在最硬的物质，所以可以用来切割玻璃，硬度大属于物理性质，故此项错误。

故选 B。

13. 在一定条件下，甲和乙反应生成丙和丁，反应前后各物质分子数目如下表所示，下列说法正确的是



物质	甲	乙	丙	丁
微观模型图				未知
反应前分子数目	5m	8m	2m	3m
反应后分子数目	m	2m	6m	*x*

A. x=9m　　B. 丁物质是由氢原子和氧原子构成的

C. 参加反应的甲、乙两物质的质量比为 17：16　　D. 物质中硫元素质量分数：甲>丙

【答案】D

【解析】

【分析】由图可知，甲为 H_2S、乙为 O_2、丙为 SO_2，再根据反应前后的分子个数，可知每（5m-m）=4m 个硫化氢分子和（8m-2m）=6m 个氧分子反应生成（6m-2m）=4m 个二氧化硫分子，根据反应前后原子种类和个数不变，反应前的氢、硫、氧原子个数分别为 8m、4m、12m，反应后除丁外，氢、硫、氧原子个数分别为 0、4m、8m，则还应有 8m 个氢原子和 4m 个氧原子，则丁为水，反应的丁的分子个数为 4m，反应的

化学方程式为：$2H_2S+3O_2\xlongequal{一定条件}2SO_2+2H_2O$。

【详解】A、由分析可知，丁改变的分子个数为4m，则x=3m+4m=7m，该选项说法不正确；

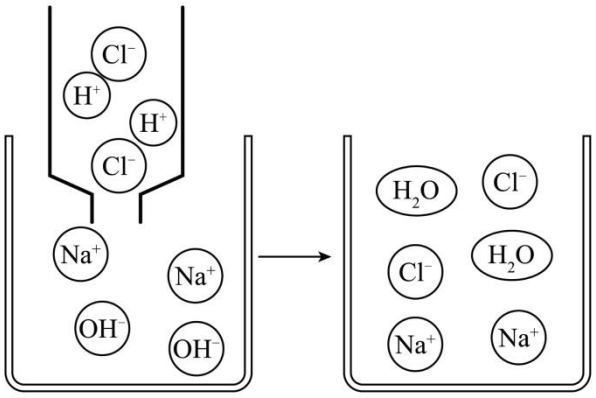
B、丁为水，水是由水分子构成，该选项说法不正确；

C、结合方程式可知，参加反应的甲、乙两物质的质量比为[（1×2+32）×2]：（16×6）=17：24，该选项说法不正确；

D、H_2S中硫元素的质量分数为$\frac{32}{1\times2+32}\times100\%\approx94.1\%$，$SO_2$中硫元素的质量分数为$\frac{32}{32+16\times2}\times100\%=50\%$，则物质中硫元素质量分数：甲>丙，该选项说法正确。

故选D。

14. 如图是氢氧化钠溶液与稀盐酸恰好完全反应的微观示意图，由此得出的结论正确的是



A. 该反应的实质是Na^+和Cl^-结合生成食盐分子

B. 反应前后离子的总数不变

C. 反应后溶液中的粒子只有Na^+和Cl^-

D. 反应前后Na^+和Cl^-的总数不变

【答案】D

【解析】

【详解】A、由图可知氯化钠是由钠离子和氯离子构成的，选项错误；

B、由图可知氢氧化钠中的氢氧根离子与盐酸中的氢离子结合成了水分子，离子总数减小，选项错误；

C、氢氧化钠中的氢氧根离子与盐酸中的氢离子结合成了水分子，反应后溶液中的粒子有钠离子、氯离子和水分子，选项错误；

D、氢氧化钠中的氢氧根离子与盐酸中的氢离子结合成了水分子，钠离子和氯离子总数不变，选项正确；

故选D。

15. 在给定条件下，下列选项所示的物质间转化均能实现的是

A. $H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} O_2 \xrightarrow[点燃]{S} SO_3$　　B. 铁 $\xrightarrow{H_2O、O_2}$ 铁锈 $\xrightarrow{稀硫酸} FeSO_4$

C. $Cu \xrightarrow{AgCl} Ag \xrightarrow{稀盐酸} AgCl$　　D. $Ba(OH)_2 \xrightarrow{HCl} BaCl_2 \xrightarrow{Na_2CO_3} NaCl$

【答案】D

【解析】

【详解】A、过氧化氢在二氧化锰作催化剂的条件下分解生成水和氧气，氧气与硫在点燃的条件下生成二氧化硫，氧气与硫反应无法直接生成三氧化硫，故 A 不符合题意；

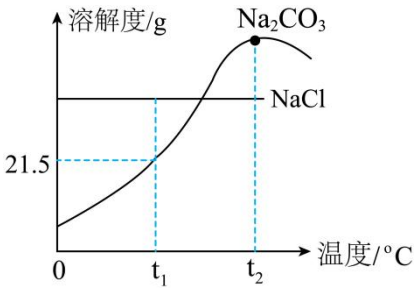
B、铁在空气中与空气中的水和氧气接触反应生成铁锈，铁锈的主要成分为 $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$，铁锈与稀硫酸反应生成的是硫酸铁而不是硫酸亚铁，故 B 不符合题意；

C、氯化银是沉淀，不与铜反应，铜应该与可溶性银盐反应置换出银，银不能与酸反应，故 C 不符合题意；

D、氢氧化钡与盐酸能发生中和反应，生成氯化钡和水，氯化钡与碳酸钠能反应生成碳酸钡沉淀和氯化钠，故 D 不符合题意；

故选 D。

16. 如图是 Na_2CO_3 和 $NaCl$ 的溶解度曲线，下列说法正确的是



A. $t_1℃$ 时，等质量的两种溶液中溶质的质量相等

B. 升高温度可将 $t_2℃$ 时接近饱和的 Na_2CO_3 溶液变为饱和溶液

C. 将两种物质的饱和溶液从 $t_2℃$ 降温到 $t_1℃$，析出固体的质量：$Na_2CO_3 > NaCl$

D. 北方常采用“夏天晒盐 $(NaCl)$，冬天捞碱 $\left(Na_2CO_3\right)$”主要利用了 Na_2CO_3 的溶解度大，$NaCl$ 的溶解度小

【答案】B

【解析】

【详解】A、t_1℃时，等质量的两种溶液的状态不能确定，所以溶液中溶质的质量也不能确定，故 A 说法错误；

B、大于 t_2℃时，碳酸钠的溶解度随温度的升高而减小，所以升高温度可将 t_2℃时接近饱和的 Na_2CO_3 溶液

变为饱和溶液，故 B 说法正确；

C、将两种物质的饱和溶液从 t_2℃降温到 t_1℃，饱和溶液的质量不能确定，所以析出固体的质量不能确定，故 C 说法错误；

D、北方盐湖中常采用“夏天晒盐（NaCl），冬天捞碱（Na_2CO_3）”主要利用了 Na_2CO_3 的溶解度受温度变化影响大，NaCl 的溶解度受温度变化影响较小，故 D 说法错误；

故选：B。

17. 除去下列物质中的少量杂质，所用试剂和操作方法都正确的是

选项	物质	少量杂质	所用试剂和操作方法
A	NaCl	$MgCl_2$	加入足量氢氧化钡溶液，过滤、洗涤、干燥
B	$CaCl_2$ 溶液	HCl	加入过量 $Ca(OH)_2$ 溶液，过滤
C	Cu	Al	加入足量稀盐酸，充分反应后过滤、洗涤、干燥
D	CO_2	H_2O	通过足量氢氧化钠溶液

A. A　　B. B　　C. C　　D. D

【答案】C

【解析】

【详解】A、氯化镁能和氢氧化钡反应生成氢氧化镁沉淀和氯化钡，会引起新杂质氯化钡，该选项方法不正确；

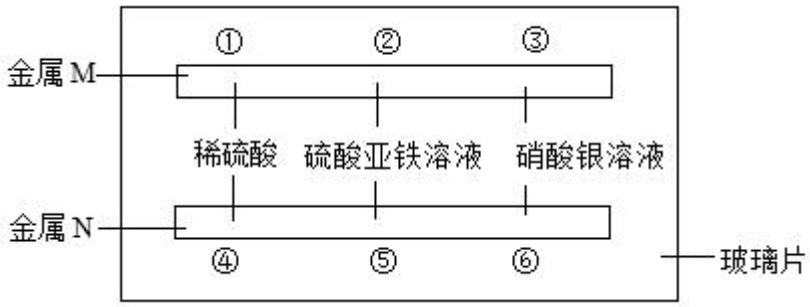
B、氢氧化钙和盐酸反应生成氯化钙和水，加入的过量的氢氧化钙为新杂质，该选项方法不正确；

C、铝能和盐酸反应生成氯化铝和氢气，则过滤、洗涤、干燥能得到纯净的铜，该选项方法正确；

D、二氧化碳能和氢氧化钠反应生成碳酸钠和水，除去了二氧化碳，该选项方法不正确。

故选 C。

18. 如图所示，在打磨后的两种金属片上滴加不同的溶液，金属 M 上仅③处有现象，金属 N 上仅⑤处无明显现象。四种金属的活动性由强至弱依次为



A. 铁、M、银、N

B. N、铁、M、银

C. 铁、N、M、银

D. M、铁、N、银

【答案】C

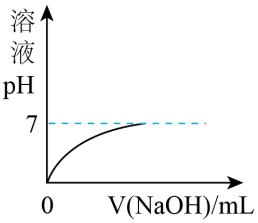
【解析】

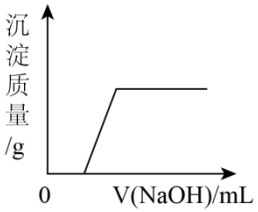
【分析】

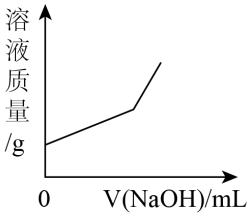
【详解】由题意可知，在 2 种打磨后的金属片上滴加不同的溶液，金属 M 上仅③处有现象，说明了 M 金属位于氢的后面，比银活泼；金属 N 上仅⑤处无明显现象，说明了 N 的活动性比铁弱，位于氢的前边，由此可得出金属的活动性由强至弱依次为：Fe、N、M、Ag。

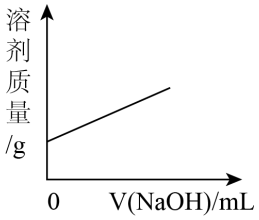
故选：C。

19. 向含有稀盐酸和氯化铜的混合溶液中滴加 NaOH 溶液，如图曲线中描述正确的是

A. 

B. 

C. 

D. 

【答案】B

【解析】

【详解】含有稀盐酸和氯化铜的混合溶液中滴加 NaOH 溶液，

第一阶段反应：$HCl+NaOH=NaCl+H_2O$；

第二阶段反应：$CuCl_2+2NaOH=2NaCl+Cu(OH)_2\downarrow$

A、含有稀盐酸和氯化铜的混合溶液呈酸性，pH＜7，滴加 NaOH 溶液，第一阶段和盐酸反应，pH 增大，HCl 反应完时，溶液呈中性，pH=7，第二阶段反应，和氯化铜反应，pH=7 保持不变，$CuCl_2$ 反应完后，继续滴加 NaOH 溶液，pH 又逐渐增大，A 错误；

B、第一阶段反应无沉淀产生，第二阶段反应产生沉淀，沉淀质量逐渐增加，$CuCl_2$ 反应完后，继续滴加 NaOH 溶液，沉淀质量不再增加，B 正确；

C、第一阶段反应溶液增加的质量等于加入的氢氧化钠溶液的质量，第二阶段由于产生了沉淀，溶液增加的质量等于加入的氢氧化钠溶液的质量和生成沉淀质量的差值，故加入相同体积的氢氧化钠溶液，溶液增加的质量第二阶段比第一阶段要少一些，C 错误；

D、溶剂是水，第一阶段反应水增加的质量除了包含 NaOH 溶液中的水，还包含反应生成的水，故加入相同体积的氢氧化钠溶液，水增加的质量第二阶段比第一阶段要少一些，D 错误；

故选 B。

20. $mgCaCO_3$ 煅烧一段时间，冷却，称得剩余固体的质量为 $21.2g$．向剩余固体中加入足量的稀 HCl，充分反应，将所得溶液蒸干，得到 $33.3gCaCl_2$ 下列说法不正确的是

A. $m=30$

B. 剩余固体中 $CaCO_3$、CaO 的质量比为 $25:14$

C. 向剩余固体中加入稀 HCl 时，会有气泡产生

D. 煅烧前后的固体分别与足量稀 HCl 反应，两者消耗 HCl 的质量相等

【答案】B

【解析】

【详解】A、碳酸钙高温煅烧：$CaCO_3 \xlongequal{高温} CaO+CO_2\uparrow$，向剩余固体中加入足量的稀盐酸，碳酸钙和稀盐酸反应：$CaCO_3+2HCl=CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$，氧化钙和稀盐酸反应：$CaO+2HCl=CaCl_2+H_2O$，由化学方程式可知，碳酸钙中的钙元素完全转化到了氯化钙中，则碳酸钙的质量为：

$33.3g\times\frac{40}{111}\times100\%\div(\frac{40}{100}\times100\%)=30g$，即 m=30，正确但不符合题意；

B、解：设参加反应的碳酸钙的质量为 x，生成氧化钙的质量为 y，生成二氧化碳的质量为 30g-21.2g=8.8g。

$$CaCO_3 \xlongequal{高温} CaO + CO_2\uparrow$$

$$\begin{array}{ccc} 100 & 56 & 44 \\ x & y & 8.8g \end{array}$$

$\frac{100}{44}=\frac{x}{8.8g}$　$\frac{56}{44}=\frac{y}{8.8g}$

x=20g　　y=11.2g 故剩余固体中 $CaCO_3$、CaO 的质量比为：（30g-20g）：11.2g=25:28，错误符合题意；

C、由 B 可知，剩余固体为碳酸钙和氧化钙，加入稀盐酸，碳酸钙能与稀盐酸反应生成氯化钙和水和二氧化碳，有气泡生成，正确但不符合题意；

D、煅烧前的固体为碳酸钙，碳酸钙和稀盐酸反应：$CaCO_3+2HCl=CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$，煅烧后的固体为氧化钙和碳酸钙，碳酸钙高温煅烧生成氧化钙和二氧化碳，即：$CaCO_3\xlongequal{高温}CaO+CO_2\uparrow$，氧化钙和稀盐酸反应：$CaO+2HCl=CaCl_2+H_2O$，碳酸钙和稀盐酸反应：$CaCO_3+2HCl=CaCl_2+H_2O+CO_2\uparrow$，由化学方程式可得关系式：$CaCO_3$～2HCl，故煅烧前后的固体分别与足量稀 HCl 反应，两者消耗 HCl 的质量相等，正确但不符合题意。

故选 B。

第II卷（非选择题　共 50 分）

21. 如图是人们经常使用的便捷交通工具——自行车，请回答下列问题：

（1）生铁和钢都是铁的合金，其性能不同的主要原因是_____。

（2）保护金属资源的有效途径很多，图中防止链条锈蚀的有效措施是_____（写一条即可）。

（3）将一定量的铝、铜粉末混合物加入硝酸银溶液中，充分反应后过滤，滤液为蓝色．则滤渣中一定含有_____（填化学式）。

【答案】（1）碳的含量不同　　（2）涂油（合理即可）

（3）Ag

【解析】

【小问 1 详解】

生铁和钢是含碳量不同的两种铁合金，生铁的含碳量在 2%~4.3%，钢的含碳量为 0.03%~2%，因此性能不同，故填：含碳量不同；

【小问 2 详解】

铁生锈是铁与空气中的氧气和水蒸气共同作用的结果，链条涂油能隔绝空气和水，从而阻止锈蚀；

【小问 3 详解】

将一定量的铝、铜粉末混合物加入硝酸银溶液中，根据金属活动性铝＞铜＞银，铝先与硝酸银反应置换出银，铝反应完后，铜再与硝酸银反应置换出银；根据反应后滤液为蓝色，证明滤液中含有生成的硝酸铜，说明铜参与反应，则铝已经反应完，有无铜剩余或硝酸银的剩余无法确定，则滤渣一定含有的生成的银，化学式为：Ag。

22. 华夏之美，灿若繁花。中国古人从自然万物、天地四时中发现了色彩，又赋予它们雅致动听的名字。桃红、凝脂、湘叶、群青、沉香……这满庭芳的国色中也蕴藏着独特的化学内涵。

（1）桃红：逃之夭夭，灼灼其华。古代的桃红胭脂可由红花汁制成，红花的染色成分为红花素$\left(C_{15}H_{12}O_6\right)$。在红花素$\left(C_{15}H_{12}O_6\right)$分子中，氢、氧两元素质量之比为_____（填最简整数比）。

（2）凝脂：凝脂似玉、洁白高雅。宋代的德化窑的白瓷，是一种纯粹的凝脂白。陶瓷烧制过程中会发生一系列的化学反应，其中包括$CaCO_3+X\overset{高温}{=\!=\!=}CaSiO_3+CO_2\uparrow$，该反应中 X 的化学式为_____。

（3）群青：青，取之于蓝，而青于蓝。群青颜料在古代是由贵重的青金石研磨制成的，是一种昂贵的高级颜料。青金石是指碱性铝硅酸盐矿物，其中含 Na、Al、Si、S、Cl、O 等元素，试从原子结构的角度说明，不同种元素最本质的区别是_____。

【答案】（1）1:8　　（2）SiO_2　　（3）质子数不同

【解析】

【小问 1 详解】

在红花素（$C_{15}H_{12}O_6$）中，氢、氧两种元素的质量比为：（1×12）:（16×6）=1:8；

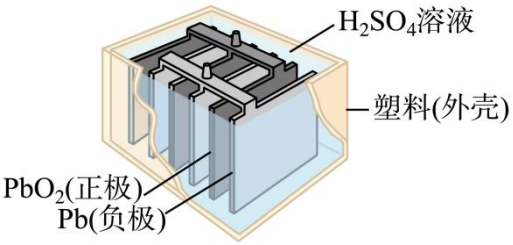
【小问 2 详解】

根据化学方程式可知，等号左边除 X 外，有 1 个钙原子、1 个碳原子和 3 个氧原子，等号右边有 1 个钙原子、1 个硅原子、1 个碳原子和 5 个氧原子，反应前后原子的种类和个数不变，则 X 中含有 1 个硅原子和 2 个氧原子，则化学式为 SiO_2；

【小问 3 详解】

元素是质子数（即核电荷数）相同的一类原子的总称，故不同种元素间的本质区别是质子数不同。

23. 铅蓄电池在生产、生活中使用广泛，其构造如图所示。



（1）铅蓄电池充电时是将电能转化为_____（填序号）。

a．机械能　　b．热能　　c．化学能

（2）用98%的浓硫酸配制5%的稀硫酸$100g$，稀释浓硫酸的操作是将_____沿器壁缓缓地注入_____中，并用玻璃棒不断搅拌。

（3）铅著电池的工作原理可以表示为：$2PbSO_4+2H_2O \underset{\text{放电}}{\overset{\text{充电}}{}} Pb+PbO_2+2H_2SO_4$。据此可知，铅蓄电池在放电时，溶液$pH$将不断_____（填“增大”“减小”或“不变”）。

【答案】（1）c　　（2）　　①　浓硫酸　　②．水

（3）增大

【解析】

【小问 1 详解】

由图可知，铅池充电时是将电能转化为化学能，故选：c；

【小问 2 详解】

稀释浓硫酸操作是酸入水，在稀释浓硫酸时，一定要把浓硫酸沿器壁慢慢注入水中，并不断搅拌。切不可将水倒进浓硫酸中。如果水倒进浓硫酸中，由于水的密度小，浮在硫酸的上面，硫酸溶解时放出的热量不易散失，使水暴沸，带着酸向四处飞溅，造成意外；

【小问 3 详解】

由铅蓄电池的工作原理可知放电时，硫酸被反应质量减少，酸性减弱，故溶液 pH 将增大。

24. H_2O_2是一种重要的化学品。

I. H_2O_2的制备

$$Ba(NO_3)_2 \xrightarrow[\text{加热}]{\text{I}} BaO \xrightarrow[\text{X}]{\text{II}} BaO_2 \xrightarrow[\text{盐酸}]{\text{III}} \xrightarrow[\text{除杂}]{\text{IV}} 滤液 \xrightarrow[\text{减压蒸馏}]{\text{V}} H_2O_2$$

（1）I中反应有非金属氧化物生成，则该氧化物中除氧元素外一定含有_____（填元素名称）元素。

（2）BaO_2中的阴离子为O_2^{2-}，1个O_2^{2-}离子含有的电子数为_____。

（3）III中发生复分解反应，生成一种盐和一种过氧化物，则反应的化学方程式是_____。

（4）减压能够降低蒸管温度，从H_2O_2化学性质角度说明 V 中采用减压蒸馏的原因：_____。

II. H_2O_2 的应用

火箭动力助燃剂：在火箭推进器中装有液态的肼(N_2H_4)和过氧化氢。当它们混合时，即产生大量N_2和水蒸气，并放出大量热。

（5）写出该反应的化学方程式：_____。

（6）该反应用于火箭推进剂，与传统化石燃料燃烧相比，除释放大量热和快速产生大量气体外，还有一个很突出的优点是：_____。

【答案】24. 氮　　25. 18

26. $BaO_2+2HCl=BaCl_2+H_2O_2$

27. H_2O_2 受热易分解为 O_2 和水

28. $N_2H_4+2H_2O_2=N_2+4H_2O$

29. 产物没有污染，绿色环保

【解析】

【小问 1 详解】

$Ba(NO_3)_2$ 中含有 Ba、N、O 三种元素，I中反应有非金属氧化物生成，根据质量守恒定律反应前后元素种类不变，该氧化物中一定含有氧元素和氮元素；

【小问 2 详解】

O 的原子序数为 8，原子的核外电子数=原子序数，O_2^{2-} 中电子数比质子数多 2，则 1 个 O_2^{2-} 含有的电子数为 2×8+2=18；

【小问 3 详解】

III为 BaO_2 与 HCl 发生复分解反应，则两种化合物相互交换成分生成另外两种化合物，则反应的化学方程式是 $BaO_2+2HCl=BaCl_2+H_2O_2$；

【小问 4 详解】

H_2O_2 受热易分解，减压能够降低蒸管温度，故在实验 V 中采用减压蒸馏；

【小问 5 详解】

液态的肼(N_2H_4)与过氧化氢混合时，会产生大量 N_2 和水蒸气，并放出大量热，则反应的化学方程式为 $N_2H_4+2H_2O_2=N_2+4H_2O$；

【小问 6 详解】

该反应生成物是氮气和水，产物没有污染，绿色环保。

25. 阅读下面科普短文。

松花蛋又称皮蛋、变蛋、灰包蛋等，因剥开蛋壳后胶冻状的蛋清中常有松针状的结晶或花纹而得名，是一种我国传统风味食品。

松花蛋是用料泥包裹鸭蛋、鸡蛋等加工而成．料泥是由生石灰、纯碱、食盐、草木灰（主要成分K_2CO_3）等原料与水按一定比例混合均匀制得。料泥制作过程中，通过一系列反应，产生的强碱$(NaOH、KOH)$经蛋壳渗入到蛋清和蛋黄中，与其中的蛋白质作用，致使蛋白质分解、凝固并放出少量硫化氢气体和氨气。同时渗入的碱还会与蛋白质分解出的氨基酸进一步发生中和反应，生成的盐的晶体沉积在凝胶态的蛋清中，便出现了朵朵“松花”。而硫化氢气体则与蛋清和蛋黄中的矿物质作用生成各种硫化物，使蛋清和蛋黄的颜色发生改变，蛋清呈特殊的茶褐色、蛋黄则呈墨绿色。

很多人在平时生活中都非常喜欢凉拌松花蛋，由于松花蛋有一股碱涩味，在吃松花蛋的时候可以加入少量的姜醋汁。但专家提醒松花蛋少吃无妨，却不能过多食用，其一，松花蛋腌制过程中蛋白质分解、变质，导致营养价值遭到了一定的破坏；其二，市售松花蛋还可能含铅（国家规定松花蛋中铅含量需小于$0.5mg/kg$），微量铅很容易被儿童吸收，导致铅中毒。

依据文章内容，回答下列问题：

（1）食用松花蛋时加入_____调料可以除去松花蛋中碱涩味。

A. 油辣子　　B. 食盐　　C. 姜醋汁

（2）料泥制作过程中会生成强碱$NaOH$和KOH，KOH中的钾元素来自于原料中的_____，请写出制作过程中生成强碱$NaOH$涉及的化学方程式：_____、_____。

（3）下列关于松花蛋的说法正确的是_____。

A. 松花蛋中蛋清和蛋黄颜色的形成与氨气有关

B. 松花蛋中“松花”的形成与料泥产生的强碱有关

C. 市售松花蛋可能含有少量的铅，儿童不宜食用

【答案】25. C　　26. ①. 碳酸钾 ##K_2CO_3　　②. $CaO+H_2O=Ca(OH)_2$　　③. $Na_2CO_3+Ca(OH)_2=CaCO_3\downarrow+2NaOH$　　27. BC

【解析】

【小问 1 详解】

根据“很多人在平时生活中都非常喜欢凉拌松花蛋，由于松花蛋有一股碱涩味，在吃松花蛋的时候可以加入少量的姜醋汁”，所以食用松花蛋时加入醋调料可以除去松花蛋中碱涩味，故选 C；

【小问 2 详解】

料泥制作过程中会生成了强碱 NaOH 和 KOH，KOH 中的钾元素来自于原料中草木灰，由于草木灰的主要

成分是碳酸钾；

料泥是由生石灰（即氧化钙）、纯碱（Na_2CO_3）、食盐、草木灰（主要成分 K_2CO_3）等原料与水按一定比例混合均匀制得，制作过程中，氧化钙和水反应生成氢氧化钙，氢氧化钙和碳酸钠反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，生成强碱 NaOH 涉及的化学方程式为：$CaO+H_2O=Ca(OH)_2$、

$Na_2CO_3+Ca(OH)_2=CaCO_3\downarrow+2NaOH$；

【小问 3 详解】

A、根据“硫化氢气体则与蛋清和蛋黄中的矿物质作用生成各种硫化物，使蛋清和蛋黄的颜色发生改变，蛋清呈特殊的茶褐色、蛋黄则呈墨绿色”，即松花蛋中蛋清和蛋黄颜色的形成与硫化氢气体有关，故 A 说法错误；

B、根据“同时渗入的碱还会与蛋白质分解出的氨基酸进一步发生中和反应，生成的盐的晶体沉积在凝胶态的蛋清中，便出现了朵朵松花”，故松花蛋中“松花”的形成与料泥产生的强碱有关，故 B 说法正确；

C、市售松花蛋可能含有少量的铅，微量铅很容易被儿童吸收，导致铅中毒，所以儿童不宜食用，故 C 说法正确。

故选 BC。

26. 电石渣是一种工业废渣，其主要成分为$Ca(OH)_2$，含有少量MgO等杂质。以电石渣为原料生产纳米碳酸钙的制备方案如图 1 所示。

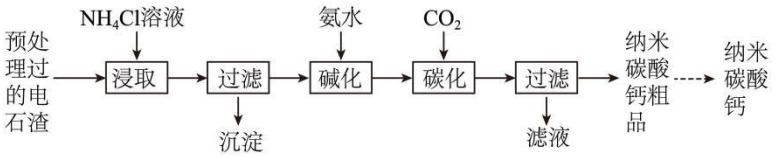


图1

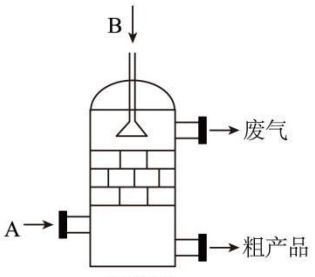


图2

已知：

①电石渣中的杂质滩溶于水，也不与NH_4Cl溶液反应，NH_4Cl溶液呈酸性；

②“浸取”时的主要反应为$Ca(OH)_2+2NH_4Cl=CaCl_2+2NH_3\cdot H_2O$；

③“碳化”时的主要反应为$CaCl_2+2NH_3\cdot H_2O+CO_2=CaCO_3\downarrow+2NH_4Cl+H_2O$.

（1）实验室进行过滤操作时，玻璃棒的作用是_____。

（2）电石渣久置在空气中会产生一定量的碱式碳酸钙$\left[Ca_3(OH)_2(CO_3)_n\right]$，化学式中的 n 的值为_____。

（3）过滤后向浸取液中加氨水碱化，对碳化通CO_2的作用是_____。

（4）结合制备方案判断可循环利用的物质是_____。

（5）如图 2 所示，工业上将碱化后的溶液进行喷雾碳化，为使碱化后的溶液与CO_2充分接触，应从_____（填“A”或“B”）处通入CO_2。

【答案】26. 引流　　27. 2

28. 有利于二氧化碳的吸收

29. 氯化铵##NH_4Cl

30. A

【解析】

【小问 1 详解】

实验室进行过滤操作时，玻璃棒的作用是引流；

【小问 2 详解】

碱式碳酸钙中钙元素的化合价为+2，氢氧根的化合价为-1，碳酸根的化合价为-2，根据正负化合价之和为 0 可知，（+2）×3+（-1）×2+（-2）×n=0，n=2；故填：2；

【小问 3 详解】

“浸取”过程中发生的反应是：$Ca(OH)_2+2NH_4Cl=CaCl_2+2NH_3\cdot H_2O$，“碳化”过程中发生的反应是：$CaCl_2+2NH_3\cdot H_2O+CO_2=CaCO_3\downarrow+2NH_4Cl+H_2O$。将这两个反应合并，由 $Ca(OH)_2$ 制备碳酸钙的总反应方程式为：$Ca(OH)_2+CO_2=CaCO_3\downarrow+H_2O$，故加氨水碱化，有利于二氧化碳的吸收；

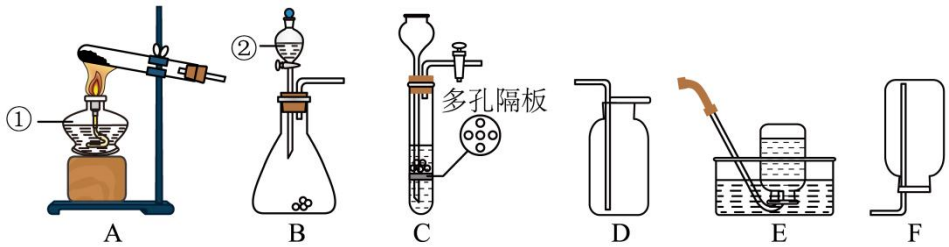
【小问 4 详解】

由题目信息知，NH_4Cl 即是反应物又是生成物（碳化时产生了氯化铵），可循环利用；故填：氯化铵或 NH_4Cl。

【小问 5 详解】

进行喷雾碳化，碳化塔的构造如图 2 所示，为让反应物充分接触，使反应更快更充分，CO_2 从 A 处通入。

27. 请结合如图回答问题：



（1）仪器名称：②_____。

（2）实验室用氯酸钾和二氧化锰制取并收集O_2，可选用发生装置_____（选填序号）和收集装置 E 组合，该反应的化学方程式为_____。

（3）实验室制取CO_2时，用装置 C 相对于 B 的优点是_____，CO_2只能用装置 D 收集的理由是_____。

（4）已知$BaCl_2$溶液呈中性．用下图 1 装置制取CO_2及性质探究实验。实验开始，向锥形瓶中加入一定量的盐酸，图 2 表示实验过程中装置 H 和 I 中的溶液 pH 变化曲线。

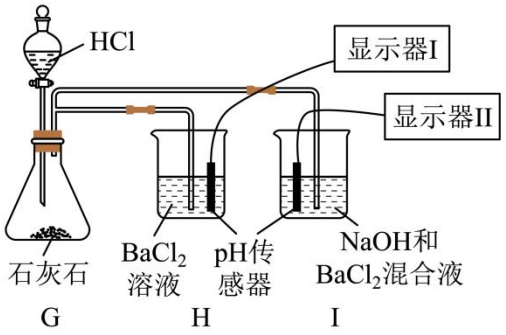


图1

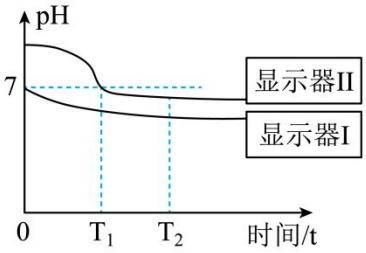


图2

①图 1 中能说明CO_2能与 NaOH 溶液反应的现象是 H 中_____，I 中_____。

②图 2 中，$0\sim T_1$时，显示器II测得 pH 不断变小，写出除CO_2与 NaOH 反应以外，其他符合此变化的可能反应化学方程式_____。

【答案】（1）分液漏斗

（2）　①. A　②. $2KClO_3\xrightarrow[\Delta]{MnO_2}2KCl+3O_2\uparrow$

（3）　①. 能控制反应的发生与停止　②. 密度比空气大，可溶与水

（4）　①. 无明显现象　②. 有白色沉淀生成　③. $HCl+NaOH=NaCl+H_2O$

【解析】

【小问 1 详解】

由图可知，仪器②为分液漏斗；

【小问 2 详解】

实验室用氯酸钾和二氧化锰制取氧气，应选用固体加热型发生装置，故选 A；

氯酸钾在二氧化锰作催化剂的条件下分解产生氯化钾和氧气，故方程式为：$2KClO_3\xrightarrow[\Delta]{MnO_2}2KCl+3O_2\uparrow$；

【小问 3 详解】

相比装置 B，装置 C 带有多孔隔板和止水夹，关闭止水夹，内部气体增多，压强增大，液体被压入长颈漏斗，固液分离，反应停止，打开止水夹，气体输出，压强减小，液体重新进入试管，固液接触，反应发生，可以控制反应的发生和停止；

二氧化碳密度比空气大可用向上排空气法收集，可溶于水，不能使用排水法收集，所以二氧化碳只能采用 D

装置收集；

【小问 4 详解】

①二氧化碳不与氯化钡反应，能与氢氧化钠反应生成碳酸钠，碳酸钠与氯化钡反应生成碳酸钡沉淀，所以当观察到 H 中无现象，I 中有白色沉淀生成，则说明二氧化碳与氢氧化钠溶液发生了反应；

②图 2 中，0~T_1 时，显示器II测得 pH 不断变小，还可能是盐酸挥发出了氯化氢气体，氯化氢与氢氧化钠反应生成了氯化钠和水，氯化钠溶液显中性，造成的 pH 变小。（合理即可）

28. 纯碱是一种重要的化工原料，广泛用于玻璃、造纸、纺织和洗涤剂的生产。

某化学兴趣小组对纯碱的性质及用途等开展项目式学习。

任务一：探究纯碱的性质——Na_2CO_3，溶液呈碱性

【查阅资料】

①溶液呈碱性，是因为溶液中存在较多的OH^-。

②Na_2CO_3在水中全部解离出Na^+和CO_3^{2-}。

③$CaCl_2$溶液呈中性，Ca^{2+}、Cl^-对溶液的酸碱性没有影响。

【提出猜想】

（1）猜想一：H_2O单独起作用，产生较多的OH^-，使溶液呈碱性。

猜想二：Na^+与H_2O作用，产生较多的OH^-，使溶液呈碱性。

猜想三：_____。

【实验探究】

（2）请完善下面表格。

实验操作	实验现象	实验结论
①向试管中加入一定量的蒸馏水，滴入 2 滴酚酞溶液	溶液无明显变化	猜想一不成立
②向试管中加入一定量的$NaCl$溶液，滴入 2 滴酚酞溶液	溶液无明显变化	猜想二不成立
③a．向试管中加入一定量的Na_2CO_3溶液，滴入 2 滴酚酞溶液； b．往 a 所得溶液中逐滴加入$CaCl_2$溶液至过量	a．溶液由无色变红色 b．_____	猜想三成立

【解释与结论】同学和老师交流，得知部分CO_3^{2-}和H_2O作用，产生较多的OH^-和另一种阴离子。

【拓展与延伸】

（3）结合任务一的所有信息和结论，运用初中化学所学知识，经过分析推理可得出：Na_2CO_3溶液中含有的阴离子有（填离子符号）_____、_____、_____。

任务二：探究纯碱的用途——用于生产洗涤剂

【查阅资料】Na_2CO_3可用于生产洗涤剂。Na_2CO_3溶液呈碱性，可清洗油污，溶液碱性越强，去油污效果越好。

【实验探究】兴趣小组继续对影响Na_2CO_3溶液去油污效果的因素进行探究。

配制溶质质量分数分别为2%、6%和10%的Na_2CO_3溶液，并测定在不同温度下溶液的pH，记录数据如下表：

实验编号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
溶质质量分数	2%	2%	2%	6%	6%	6%	10%	10%	10%
溶液温度$(℃)$	20	40	60	20	50	60	20	40	70
溶液pH	10.90	11.18	11.26	11.08	11.27	11.30	11.22	11.46	11.50

【解释与结论】

（4）实验①、②、③对比，可得出的结论是_____。

（5）要证明Na_2CO_3溶液的溶质质量分数变化与pH变化关系，可选择的3个实验的编号是_____。

【拓展与应用】

任务三：测定样品中碳酸钠的含量

（6）市售纯碱主要成分是碳酸钠，还含少量氯化钠等杂质。为测定其中碳酸钠的质量分数，取样品$12g$，

放入水中使其完全溶解，再加入稀盐酸充分反应得到气体$4.4g$（杂质不参与反应），请计算样品中碳酸钠的质量分数（结果精确到0.1%）。

【答案】28. CO_3^{2-} 与 H_2O 作用，产生较多的 OH^-，使溶液呈碱性

29. 有沉淀生成，溶液由红色变为无色

30. ①. CO_3^{2-} ②. OH^- ③. HCO_3^-

31. 溶质质量分数相同时，温度越高，碳酸钠溶液碱性越强

32. ①④⑦ 33. 解：设样品中碳酸钠的质量为

$$\begin{array}{cccc} Na_2CO_3+2HCl=2NaCl+H_2O+CO_2\uparrow \\ 106 & & & 44 \\ x & x & & 4.4g \end{array}$$

$$\frac{106}{44}=\frac{x}{4.4g},x=10.6g$$

则样品中碳酸钠的质量分数为$\frac{10.6g}{12g}\times100\%\approx88.3\%$

答：则样品中碳酸钠的质量分数为 88.3%。

【解析】

【小问 1 详解】

由查阅资料可知，Na_2CO_3 在水中全部解离出 Na^+和CO_3^{2-}，所以猜想与CO_3^{2-}有关，故填：CO_3^{2-} 与 H_2O 作用，产生较多的 OH^-，使溶液呈碱性；

【小问 2 详解】

往 a 所得溶液中逐滴加入 $CaCl_2$ 溶液至过量，氯化钙会与碳酸钠反应生成碳酸钙白色沉淀和氯化钠，则实验现象为产生白色沉淀，溶液由红色变无色，故填：有沉淀生成，溶液由红色变为无色；

【小问 3 详解】

经上述分析可知 Na_2CO_3 溶液显碱性，含有的阴离子是CO_3^{2-}、OH^-和HCO_3^-；

【小问 4 详解】

实验①、②、③，溶质质量分数相同，温度逐渐升高的同时溶液 pH 也在逐渐增大，则可得出溶质质量分数相同时，温度越高，碳酸钠溶液碱性越强，故填：溶质质量分数相同时，温度越高，碳酸钠溶液碱性越强；

【小问 5 详解】

要证明 Na_2CO_3 溶液的溶质质量分数变化与 pH 变化关系，需要保持温度不变，通过改变 Na_2CO_3 溶液的溶质质量分数观察 pH 的变化，故填：①④⑦；

【小问 6 详解】

见答案。