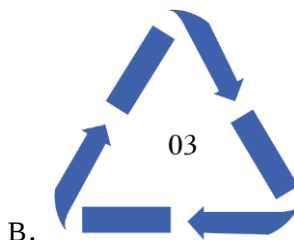


2024 年江苏省无锡市梁溪区中考化学一模试卷

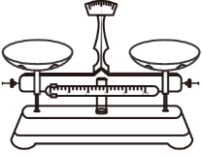
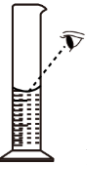
一、选择题（本题包括 20 小题，每小题只有 1 个选项符合题意。1-10 题每小题 1 分，11-20 题每小题 1 分。共 30 分）

- （1 分）无锡马拉松完赛礼包中最具城市特色的“樱花季小笼”圈粉无数。小笼包制作时发生化学变化的过程是（ ）
A. 切肉拌馅 B. 擀皮包馅 C. 开大火蒸 D. 取出装盘
- （1 分）清名桥古运河景区吸引游人驻足的不仅是美景，更有美食。其中属于溶液的是（ ）
A. 珍珠奶茶 B. 酒酿圆子 C. 罐罐酸奶 D. 苏打汽水
- （1 分）外卖食品包装中使用到多种材料，其中属于金属材料的是（ ）
A. 铝箔制餐盒 B. 一次性手套
C. 一次性纸杯 D. 帆布打包袋
- （1 分）下列物质的俗称与化学式对应正确的是（ ）
A. 熟石灰—— CaCO_3 B. 酒精—— $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
C. 小苏打—— NaOH D. 烧碱—— NaHCO_3
- （1 分）下列物质由原子构成的是（ ）
A. 氢气 B. 甲烷 C. 金刚石 D. 硫酸铜
- （1 分）洗手池旁适合张贴的标识是（ ）



- （1 分）下列物质的用途主要由其化学性质决定的是（ ）
A. 生铁制铁钉 B. 伍德合金作保险丝
C. 干冰作制冷剂 D. 氢气作燃料
- （1 分）在 2024 年初中化学实验技能学业水平考查中，某同学抽到的考签是配制 50g 质量分数为 4%的

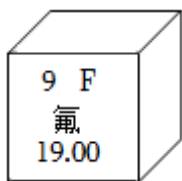
氯化钠溶液。下列操作错误的是（ ）

- A.  天平调平
- B.  量水
- C.  溶解
- D.  装瓶

9.（1分）下列化学用语所表达的意义正确的是（ ）

- A. $2O$: 2个氧元素
- B. Fe^{2+} : 1个铁离子
- C. CO : 1个一氧化碳分子
- D. $Al(OH)_2$: 氢氧化铝

10.（1分）如图是氟在元素周期表中的信息。下列说法错误的是（ ）



- A. 氟的元素符号为 F
- B. 氟元素是非金属元素
- C. 氟原子的核外电子数为 9
- D. 氟的相对原子质量为 19.00g

11.（2分）密闭容器中有甲、乙、丙、丁四种物质，一定条件下发生反应，测得反应前后各数据如下：

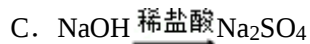
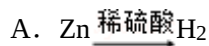
物质	甲	乙	丙	丁
反应前物质质量/g	40	10	20	20
反应后物质质量/g	4	10	待测	30

下列叙述正确的是（ ）

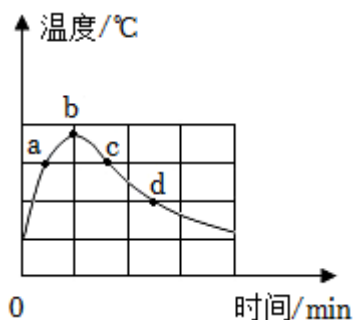
- A. 甲、丁质量变化之比为 18: 10
- B. 乙是反应物
- C. “待测”质量为 26g

D. 该反应是分解反应

12. (2分) 下列物质的转化在给定条件下不能实现的是 ()



13. (2分) 将一定质量的氢氧化钠固体加入一定质量蒸馏水中，不断搅拌，溶解过程中温度的变化如图所示。a、c、d点时溶液中有固体存在，b点时固体全部消失。下列说法正确的是 ()



A. a点时溶液一定饱和，b点时溶液一定不饱和

B. a点时溶液中氢氧化钠的溶质质量分数比b点时大

C. c点时氢氧化钠的溶解度比d点时大

D. c点时析出氢氧化钠的质量和d点时一样多

14. (2分) 推理是学习中常见的思维方法。下列叙述正确的是 ()

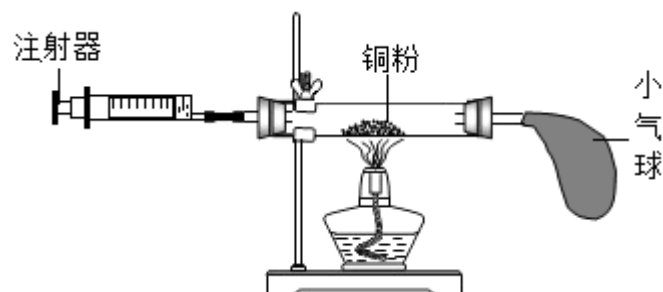
A. 浓硫酸具有腐蚀性，所以浓硫酸可用作干燥剂

B. 原子不显电性，所以构成原子的微粒也不显电性

C. 同种元素组成的纯净物是单质，所以单质中只含一种元素

D. 碘、硒等微量元素在人体中的含量很少，所以对维持正常生命活动作用不大

15. (2分) 用如图所示装置探究空气中氧气的含量。下列叙述错误的是 ()



A. 实验过程中铜粉逐渐变黑

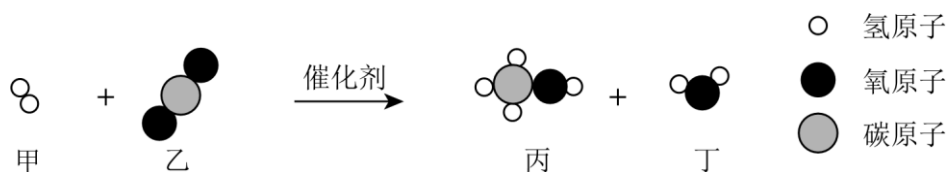
B. 实验过程中小气球作用是收集尾气

- C. 实验过程中铜粉的用量影响实验结果
D. 实验过程中反复推拉注射器活塞可使氧气与铜粉充分反应

16. (2 分) 下列实验方案能达到实验目的的是 ()

- A. 用肥皂水将硬水软化
B. 观察颜色区分羊毛和棉纤维
C. 用带火星的木条检验二氧化碳
D. 加水溶解区分硝酸铵固体和氯化钠固体

17. (2 分) 利用废气中的二氧化碳与氢气合成“零碳甲醇 (CH_3OH)”，微观过程如图。下列说法错误的是 ()



- A. 生成的丙和丁的质量比为 1: 1
B. 丁的化学式为 H_2O
C. 反应前后原子的种类和数目不变
D. 该反应有助于减缓“温室效应”

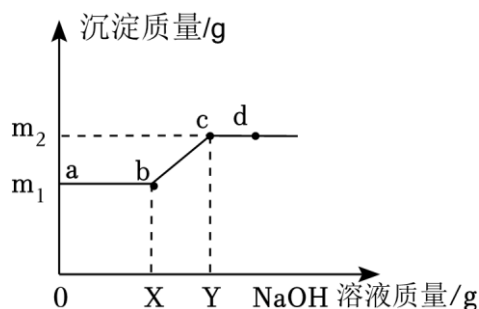
18. (2 分) 某 NaCl 样品中含 CaCl_2 、 MgCl_2 。将样品溶于水后，依次加入过量的 NaOH 溶液、 Na_2CO_3 溶液。充分反应后过滤，得到滤渣甲，向滤液中加入适量的稀盐酸，蒸发结晶，得到纯净的氯化钠晶体。下列说法正确的是 ()

- A. 滤渣甲中含有 4 种物质
B. “向滤液中加入适量的稀盐酸”，发生反应的基本类型只有一种
C. 将氯化钠溶液加热至水分完全蒸干再停止加热
D. 最终得到氯化钠晶体的质量等于样品中氯化钠的质量

19. (2 分) 经测定，某样品中含氯酸钾、氯化钾和二氧化锰，其中氯元素的质量分数为 35.5%，某同学取 100g 该样品充分加热，完全反应后将剩余固体溶于水，过滤、干燥后称得黑色固体 20.7g。则加热混合物时产生的氧气的质量为 ()

- A. 3.6g B. 4.8g C. 6g D. 7.2g

20. (2 分) 向含 CuSO_4 和 H_2SO_4 的混合溶液中，加入过量 BaCl_2 溶液，充分反应后，滴加一定溶质质量分数的 NaOH 溶液，烧杯中沉淀质量与滴加 NaOH 溶液质量的关系如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. bc 段溶液 pH 变小
- B. b 点溶液中的阳离子有 3 种
- C. 向紫色石蕊溶液中滴入 d 点溶液，紫色石蕊变红
- D. 根据图中数据无法计算氢氧化钠溶液中溶质的质量分数

二、非选择题（共 50 分）

21.（3 分）锡惠园林文物名胜区是居民休闲娱乐的好地方。

地道风味

（1）惠山油酥饼酥软香脆。油酥饼所用面粉属于六大基本营养素中的_____。

（2）惠山豆腐花入口即化。豆腐花中含有的钙元素可预防_____（填字母）。

a.坏血病

b.贫血

c.骨质疏松

（3）惠山古镇茶馆林立，茶香四溢。用分子的观点解释“茶香四溢”：_____。

22.（3 分）繁花似锦

（1）二月梅花暗香，如梦如幻。梅树喜爱肥沃的弱酸性土壤，弱酸性土壤的 pH _____7（填“>”、“=”或“<”）。

（2）四月杜鹃烂漫，如火如荼。杜鹃花的培育需要肥料，施加氮肥的作用是_____。

（3）十月菊花争艳，如诗如画。将菊花制成干茶需将新鲜花朵浸泡在 0.2% 的 NaHCO_3 溶液中，95℃ 烫 50s。配制 150kg 0.2% 的 NaHCO_3 溶液，需要溶质 _____kg。

23.（4 分）非遗传承

惠山泥人制作精细，工艺流程如下：准备黑泥→制作泥坯→彩绘→喷漆→装銮。

（1）黑泥中含有 SiO_2 ， SiO_2 中硅元素的化合价是_____。

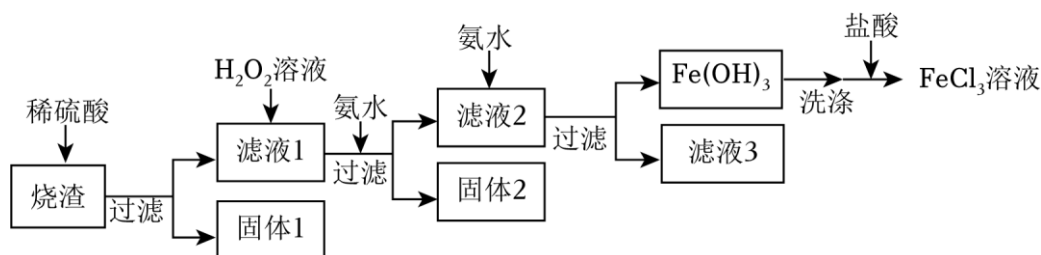
（2）制泥坯时将生石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）加热至 150℃ 失水得到熟石膏（ $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ），制模具，反应的化学方程式为 $2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{150^\circ\text{C}} 2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + \square \text{H}_2\text{O}$ 。□ 中的数字为_____。

(3) 彩绘过程需使用丙烯 (C_3H_6)。丙烯中碳元素与氢元素的质量比是 _____。

(4) 彩绘后的泥人通风阴干，用喷枪对其喷漆不仅能防止彩绘受潮，还能延长泥人的保存时间。生活中喷漆还可应用于 _____ (写出一例)。



24. (7 分) 某兴趣小组用硫铁矿烧渣 (主要成分为 Fe_2O_3 , 还含少量 FeO 、 SiO_2 、 CuO 等) 制备纯净的 $FeCl_3$ 溶液 (SiO_2 不溶于硫酸)。流程如图:



(1) 稀硫酸与烧渣混合，发生反应的化学方程式为 _____ (写出一个)，该反应的基本类型是 _____。

(2) 实验室进行过滤操作时玻璃棒的作用是 _____。

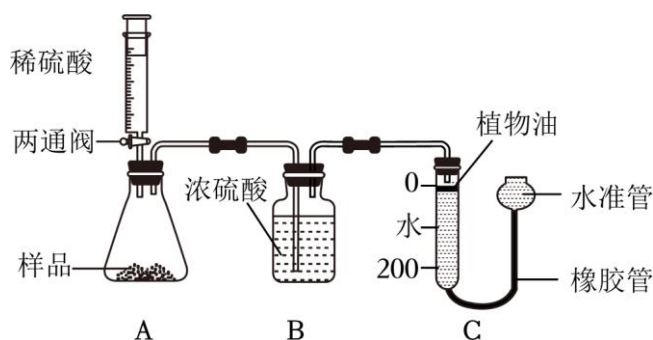
(3) 加入 H_2O_2 溶液将滤液 1 中的 Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+} ，溶液温度不宜过高，原因是 _____。

(4) 加入氨水调节溶液的 pH，使 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 在不同 pH 条件下沉淀，固体 2 中物质的化学式为 _____。

(5) 化学反应速率受多种因素的影响。下列说法正确的是 _____。

- a. 提高各反应物的浓度，可加快反应
- b. 提高滤液 2 的温度，可加快反应
- c. 稀硫酸与烧渣混合后进行搅拌，可加快反应

25. (6 分) 研究小组利用如图装置测定某纯碱样品中碳酸钠的含量 (杂质不与酸反应)。



（1）实验步骤：①连接装置并 _____；②称取 6g 样品；③装药品，调节量气装置 C 使两侧液面相平，左侧量气管内液面刻度为 10mL；④将 50mL 稀硫酸注入锥形瓶，关闭两通阀充分反应；⑤再次调节量气装置使两侧液面相平，量气管刻度为 172mL。

（2）A 中发生反应的化学方程式为 _____。装置 C 中植物油的作用是 _____。

（3）实验收集到的气体体积为 _____mL；若步骤⑤未调节平衡即读取气体体积，会导致测量结果 _____（填“偏大”、“偏小”或“无影响”）。

26.（5 分）阅读下列短文，回答相关问题。

月亮之上

继“嫦娥奔月”后，中国将在 2030 年前实现“梦舟”号载人月球探测任务飞行器首次登月。

对地球人来说，去月球生活是长久以来的梦想。

带我去月球？

前往月球本身就不容易。技术上，目前航天器成功登陆月球的国家仍然只有美国、前苏联和中国；经济上，到达月球需要充足的预算，“阿波罗 11”飞船仅建造强力发动机就花费了数十亿美元。有科学家提出了碳纳米管太空电梯的设想，到达月球需要长达数十万千米的电缆，电缆由坚固又极轻的碳纳米管制成，预计成本不到乘坐宇宙飞船的十分之一。鉴于目前实验室能制造出的碳纳米管仅有几厘米长，所以，该设想还遥遥无期。

在月球生存？

来到月球将面临如何生存的问题。

月球大气中没有氧气，但是科学家发现月球表面的月壤由氧化铁、氧化硅和氧化铝等氧化物组成，将月壤加热到 1649℃以上熔化，电解，即可获得氧气。研究发现，月球上的水主要有三种形式，一种是跟矿物质结合的结晶水，第二种是月球南极的冰层，最后，在月球浅地表之下，也含有一定的水。月球上的氧气和水得来不易，需要消耗大量能源，好在月球上有储量相当于地球储量 200 万倍之多的清洁能源氦-3，可供人类使用上万年。

2019 年，中国宇航员在月球上放置了一个由铝合金材料制成的圆桶，里面放置棉花、油菜等种子、酵母菌、果蝇、营养液以及照相机和信息传输系统等设备。这个迷你生物圈，通过光导管导入月球表面的光线使植物进行光合作用，同时，果蝇孵化后生长产生的 CO₂ 和粪便等有利于植物的生长，这样，微型生态循环就维持起来了。遗憾的是，当棉花种子发芽并长出嫩叶时，月球进入了长达 14 天的夜晚时间，条件更加恶劣，其他种子并没有发芽。这次尝试的失败再次提示了我们月球和地球环境的差异。

月球上的天灾也多，它没有磁场来抵挡太阳持续释放的高速带电粒子流；它被监测到频繁的闪光现象，

很可能地震频繁；它没有散射，白天的太阳光比地球上明亮百倍，温度能高达 120°C ，而到了长达两个星期左右的黑夜时间，气温又会降到零下 200°C 左右。

上述问题即使能克服，移民至月亮之上生活还要看人类对月球的开发和管理水平。

(1) 用氧化铝模拟月壤分解制取氧气，反应的化学方程式为 _____。

(2) 氦 - 3 原子中质子的数目为 _____。

(3) 铝合金圆桶内的微型生态循环中，氧气的来源是 _____。

(4) 下列叙述正确的是 _____（填字母）。

- a. 数十万千米的碳纳米管属于有机高分子材料
- b. 月球上很难存在液态水
- c. 人类移民月球后可以完全复制地球上的生活

27. (12 分) 考古发掘与研究表明：湖北省铜绿山古铜矿遗址是迄今已发掘的古铜矿中开采规模最大、采冶时间最长、冶炼水平最高、采冶链最完整、文化内涵最丰富的一处文化遗产。

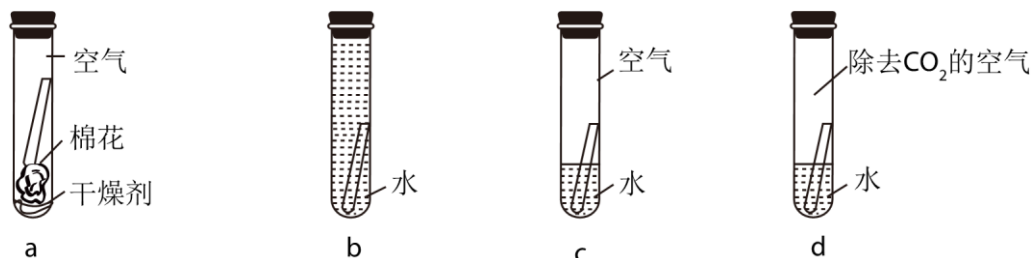
I. 铜矿的开采与冶炼

(1) 铜绿山主要矿石有孔雀石[主要成分： $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$]和赤铜矿（主要成分： Cu_2O ），还存在少量自然铜（主要成分： Cu ）。自然铜能在地壳中少量存在的原因是 _____。

(2) 研究发现，铜绿山古铜矿采用了多种冶铜技术。例如，先破碎铜矿石至一定粒度才入炉冶炼，目的是 _____；使用硬木烧成的优质木炭，采用木炭热还原法从赤铜矿中获取铜。若在实验室模拟此法获得 12.8g 的铜，需要氧化亚铜的质量是多少。（请写出计算过程）

II. 青铜的铸造与锈蚀

(3) 纯铜制作的器皿使用时可能锈蚀成铜绿[主要成分： $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$]，由其化学式推测，如图试管中的铜片最易生锈的是 _____（填字母）。



(4) 在铜中加入锡、铅等金属熔炼成青铜，青铜比纯铜更耐腐蚀且质地更 _____。但是，在含氯离子的地下土壤中，青铜表面会产生氯化亚铜 (CuCl)，氯化亚铜再进一步与地下水、地下氧 (O_2) 作用生成碱式氯化铜 [$\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$] 和氯化氢，周而复始地腐蚀青铜器形成粉状锈，写出该反应的化学方程式 _____。

III.青铜器的修复与维护

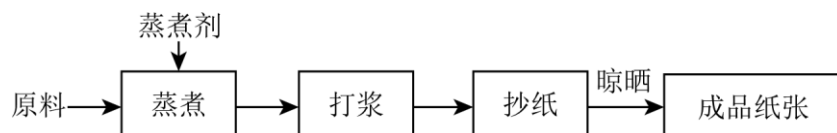
（5）青铜器表面的粉状锈可用锌粉转化法去除。用乙醇和锌粉调成胶状物涂抹在文物表层，将表面的锈迹修复成铜，此过程利用的化学原理是_____。修复后的青铜器表面需用蒸馏水不断地冲洗，去除氯离子，检验青铜器表面的氯离子完全除去的方法是_____。

（6）存放修复完成的青铜器时，操作合理的是_____（填字母）。

- a.青铜器表面涂缓蚀剂
- b.用自来水清洗青铜器表面的灰尘
- c.搬运青铜器时戴棉质手套
- d.保存在恒温、干燥、充氮气的储藏柜中

28.（10分）纸张的使用对世界文明的发展产生深远的影响。

I.造纸



（1）古代劳动人民在树皮、秸秆等原料中加蒸煮剂生石灰、草木灰，除去原料中的木素等物质。生石灰加水发生反应的化学方程式为_____。

（2）现代造纸业选用除木素能力更强的 NaOH 做蒸煮剂，可使纸张更白，但蒸煮后的废水（俗称黑液）产生的污染问题不容忽视。

①先用_____除去黑液中的色素和异味；黑液浓缩后灼烧将其中的有机物（含 C、H、O 等元素）转化为_____，反应释放的热量再次应用于蒸煮过程。

②黑液中含大量 NaOH、Na₂CO₃，向黑液中加入适量_____，可使其循环使用。

II.用纸

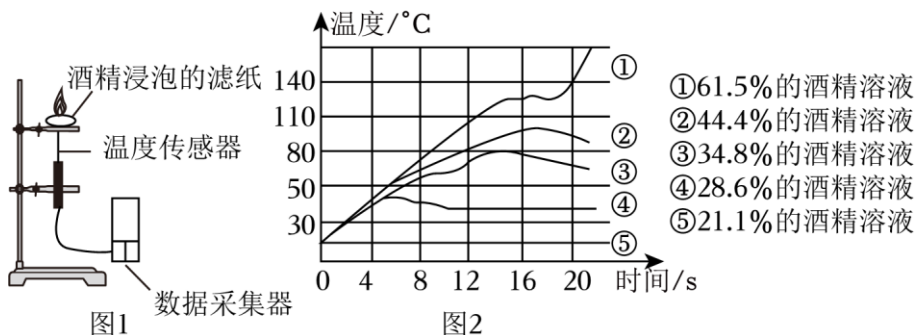
（3）滤纸表面有无数微小孔径、遇水不易破碎，常用滤纸按孔径大小分类如下，以下哪些因素会影响过滤的速度_____（填字母）。

滤纸型号	快速	中速	慢速
最大孔径/um	10 - 12	6 - 8	3 - 6

- a.滤纸的透气度
- b.滤纸的形状
- c.滤纸的孔径大小
- d.滤纸的厚度

（4）称量固体所用的称量纸表面光滑，称量时最好不用滤纸替代称量纸，原因是_____。

（5）设计小魔术“烧不坏的滤纸”。同学们配制不同浓度的酒精溶液浸泡滤纸，用图示装置实验并记录。
已知：所用滤纸的着火点约为 130°C 。



①用 61.5% 的酒精溶液实验，在 20s 时温度突然上升的原因是_____。

②上述五组实验中，“烧不坏的滤纸”小魔术能成功的组别是_____。

2024 年江苏省无锡市梁溪区中考化学一模试卷

参考答案与试题解析

一、选择题（本题包括 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 1 分。共 30 分）

1.（1 分）无锡马拉松完赛礼包中最具城市特色的“樱花季小笼”圈粉无数。小笼包制作时发生化学变化的过程是（ ）

- A. 切肉拌馅 B. 擀皮包馅 C. 开大火蒸 D. 取出装盘

【答案】C

【分析】化学变化是指有新物质生成的变化，物理变化是指没有新物质生成的变化，化学变化和物理变化的本质区别为是否有新物质生成；据此分析判断。

【解答】解：A、切肉拌馅过程中只是形状发生变化，没有新物质生成，属于物理变化；故选项错误；
B、擀皮包馅过程中只是形状发生变化，没有新物质生成，属于物理变化；故选项错误；
C、开大火蒸过程中伴随着燃料的燃烧，燃烧时生成新物质，属于化学变化；故选项正确；
D、取出装盘过程中没有新物质生成，属于物理变化；故选项错误。

故选：C。

2.（1 分）清名桥古运河景区吸引游人驻足的不仅是美景，更有美食。其中属于溶液的是（ ）

- A. 珍珠奶茶 B. 酒酿圆子 C. 罐罐酸奶 D. 苏打汽水

【答案】D

【分析】本题考查溶液的概念，在一定条件下溶质分散到溶剂中形成的是均一稳定的混合物。

【解答】解：A、珍珠奶茶是不均一、不稳定的悬浊液，故 A 错；
B、酒酿圆子是不均一、不稳定的悬浊液，故 B 错；
C、罐罐酸奶是不均一、不稳定的乳浊液，故 C 错；
D、苏打汽水是均一、稳定的混合物，属于溶液，故 D 正确。

故选：D。

3.（1 分）外卖食品包装中使用到多种材料，其中属于金属材料的是（ ）

- A. 铝箔制餐盒 B. 一次性手套
C. 一次性纸杯 D. 帆布打包袋

【答案】A

【分析】根据材料的分类来分析，金属材料包括纯金属和合金。

【解答】解：A、铝箔属于金属材料，符合题意；

B、一次性手套是一种塑料制品，属于合成材料，不合题意；

C、一次性纸杯是由塑料或再生纸制成的，不属于金属材料，不合题意；

D、帆布是由棉或麻制成的，属于有机天然材料，不合题意。

故选：A。

4.（1分）下列物质的俗称与化学式对应正确的是（ ）

A. 熟石灰—— CaCO_3

B. 酒精—— $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

C. 小苏打—— NaOH

D. 烧碱—— NaHCO_3

【答案】B

【分析】根据常见化学物质的名称、俗称、化学式，进行分析判断。

【解答】解：A、氢氧化钙的俗称是熟石灰或消石灰，其化学式为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，故选项错误。

B、酒精是乙醇的俗称，其化学式为 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ，故选项正确。

C、小苏打是碳酸氢钠的俗称，其化学式为 NaHCO_3 ，故选项错误。

D、氢氧化钠俗称火碱、烧碱、苛性钠，其化学式为 NaOH ，故选项错误。

故选：B。

5.（1分）下列物质由原子构成的是（ ）

A. 氢气

B. 甲烷

C. 金刚石

D. 硫酸铜

【答案】C

【分析】根据金属、大多数固态非金属单质、稀有气体等由原子构成；有些物质是由分子构成的，包括气态的非金属单质、由非金属元素组成的化合物，如氢气、水等；有些物质是由离子构成的，一般是含有金属元素和非金属元素的化合物，如氯化钠，进行分析判断。

【解答】解：A、氢气属于气态非金属单质，是由氢分子构成的，故选项错误。

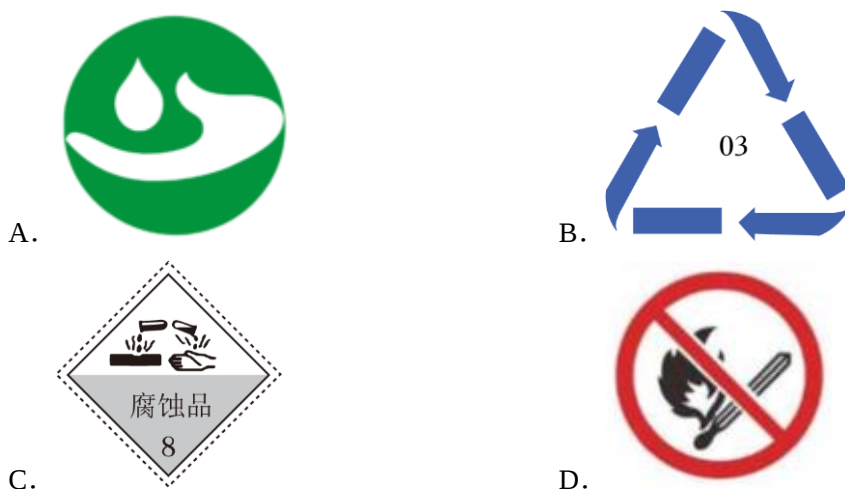
B、甲烷是由非金属元素组成的化合物，是由甲烷分子构成的，故选项错误。

C、金刚石属于固态非金属单质，是由碳原子直接构成的，故选项正确。

D、硫酸铜是含有金属元素和非金属元素的化合物，是由铜离子和硫酸根离子构成的，故选项错误。

故选：C。

6.（1分）洗手池旁适合张贴的标识是（ ）



【答案】A

【分析】根据图中常见标志的含义及题目的要求进行分析判断即可。

【解答】解：A、该标志是国家节水标志，张贴在洗手池旁，提醒同学们节约用水，故 A 正确。

B、该图标为回收标志，一般印在各种各样的商品和商品的包装上，许多饮料瓶、矿泉水瓶的底部都有一个特殊三角形的三箭头标志，标志着商品或商品的包装是用可再生的材料做的，故 B 错误。

C、该标志是腐蚀品标志，一般印刷在符合要求的腐蚀品包装上，故 C 错误。

D、该标志是禁止烟火标志，一般张贴在严禁烟火的地方，故 D 错误。

故选：A。

7. (1 分) 下列物质的用途主要由其化学性质决定的是 ()

- A. 生铁制铁钉
- B. 伍德合金作保险丝
- C. 干冰作制冷剂
- D. 氢气作燃料

【答案】D

【分析】化学性质与物理性质的差别是它们是否需要发生化学变化表现出来，物质不需要发生化学变化就表现出来的性质是物理性质，如颜色、溶解性、挥发性、导电性、导热性不需要发生化学变化表现出来，属于物理性质；物质在化学变化中表现出来的性质是化学性质，如可燃性、氧化性、稳定性、助燃性、还原性、腐蚀性需要发生化学变化表现出来。

【解答】解：A、生铁制铁钉，不需要发生化学变化就能表现出来，是利用了其物理性质，故 A 错误；

B、伍德合金作保险丝，不需要发生化学变化就能表现出来，是利用了其物理性质，故 B 错误；

C、干冰作制冷剂，是利用了干冰升华时吸热的性质，不需要发生化学变化就能表现出来，是利用了其物理性质，故 C 错误；

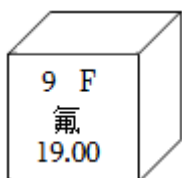
D、氢气作燃料，是利用了氢气的可燃性，需要发生化学变化才能表现出来，是利用了其化学性质，故 D 正确；

C、CO 表示一个一氧化碳分子，故 C 正确；

D、氢氧化铝的化学式为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，故 D 错误；

故选：C。

10.（1 分）如图是氟在元素周期表中的信息。下列说法错误的是（ ）



A. 氟的元素符号为 F

B. 氟元素是非金属元素

C. 氟原子的核外电子数为 9

D. 氟的相对原子质量为 19.00g

【答案】D

【分析】根据图中元素周期表可以获得的信息：左上角的数字表示原子序数；字母表示该元素的元素符号；中间的汉字表示元素名称；汉字下面的数字表示相对原子质量，进行分析判断即可。

【解答】解：A、根据元素周期表中的一格可知，字母表示该元素的元素符号，氟的元素符号为 F，故选项说法正确；

B、根据化学元素汉字名称的偏旁可辨别元素的种类，气态非金属元素名称有“气”字，可知氟为非金属元素，故选项说法正确；

C、根据元素周期表中的一格可知，左上角的数字为 9，表示原子序数为 9；根据原子中，原子序数=质子数=核外电子数，则氟原子的核外电子数为 9，故选项说法正确；

D、根据元素周期表中的一格可知，汉字下面的数字表示相对原子质量，该元素原子的相对原子质量为 19.00，相对原子质量单位是“1”，不是“克”，故选项说法错误；

故选：D。

11.（2 分）密闭容器中有甲、乙、丙、丁四种物质，一定条件下发生反应，测得反应前后各数据如下：

物质	甲	乙	丙	丁
反应前物质质量/g	40	10	20	20
反应后物质质量/g	4	10	待测	30

下列叙述正确的是（ ）

- A. 甲、丁质量变化之比为 18: 10
- B. 乙是反应物
- C. “待测” 质量为 26g
- D. 该反应是分解反应

【答案】D

【分析】化学反应遵循质量守恒定律，即参加反应的物质的质量之和，等于反应后生成的物质的质量之和，是因为化学反应前后，元素的种类不变，原子的种类、总个数不变。

【解答】解：A、反应中甲、丁质量变化之比为： $(40\text{g} - 4\text{g}) : (30\text{g} - 20\text{g}) = 36 : 10 = 18 : 5$ ，该选项说法错误；

B、乙反应前后质量不变，可能是催化剂，也可能是不参与反应的物质，该选项说法错误；

C、待测质量： $40\text{g} + 10\text{g} + 20\text{g} + 20\text{g} - 4\text{g} - 10\text{g} - 30\text{g} = 46\text{g}$ ，该选项说法错误；

D、甲反应后质量减小，是反应物，反应后丙、丁质量增大，是生成物，因此反应可以表示为甲→丙+丁，属于分解反应，该选项说法正确；

故选：D。

12. (2 分) 下列物质的转化在给定条件下不能实现的是（ ）

- A. $\text{Zn} \xrightarrow{\text{稀硫酸}} \text{H}_2$
- B. $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{O}_2$
- C. $\text{NaOH} \xrightarrow{\text{稀盐酸}} \text{Na}_2\text{SO}_4$
- D. $\text{S} \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$

【答案】C

【分析】一步反应实现即原物质只发生一个反应即可转化为目标物质，根据所涉及物质的性质，分析能否只通过一个反应而实现即可。

【解答】解：A. 锌与稀硫酸反应得到硫酸锌和氢气，可以一步实现，故正确；

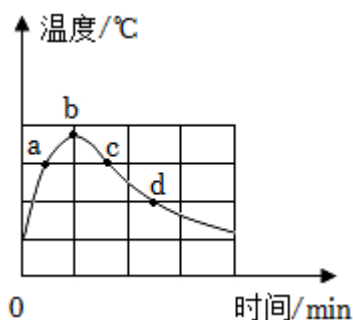
B. 高锰酸钾受热分解产生锰酸钾、二氧化锰和氧气，可以一步实现，故正确；

C. 氢氧化钠与硫酸反应得到硫酸钠和水，加盐酸只能得到氯化钠，不可以一步实现，故错误；

D. 硫在氧气中燃烧生成二氧化硫，可以一步实现，故正确；

故选：C。

13. (2 分) 将一定质量的氢氧化钠固体加入一定质量蒸馏水中，不断搅拌，溶解过程中温度的变化如图所示。a、c、d 点时溶液中有固体存在，b 点时固体全部消失。下列说法正确的是（ ）



- A. a 点时溶液一定饱和，b 点时溶液一定不饱和
- B. a 点时溶液中氢氧化钠的溶质质量分数比 b 点时大
- C. c 点时氢氧化钠的溶解度比 d 点时大
- D. c 点时析出氢氧化钠的质量和 d 点时一样多

【答案】C

【分析】根据题意，将一定质量的氢氧化钠固体加入一定质量蒸馏水中，不断搅拌，溶解过程中温度的变化如图所示。a、c、d 点时溶液中有固体存在，b 点时固体全部消失，结合饱和溶液的特征、氢氧化钠溶于水放热等，进行分析判断。

【解答】解：A、将一定质量的氢氧化钠固体加入一定质量蒸馏水中，不断搅拌，氢氧化钠溶于水放热，至 b 点放出的热量最多，则 a 点时溶液一定不饱和，b 点时溶液一定饱和，故选项说法错误。

B、a 点、b 点时溶液中溶剂的质量相等，b 点时溶质的质量多，则 a 点时溶液中氢氧化钠的溶质质量分数比 b 点时小，故选项说法错误。

C、氢氧化钠的溶解度随着温度的降低而减小，则 c 点时氢氧化钠的溶解度比 d 点时大，故选项说法正确。

D、氢氧化钠的溶解度随着温度的降低而减小，c 点时析出氢氧化钠的质量比 d 点时少，故选项说法错误。

故选：C。

14.（2 分）推理是学习中常见的思维方法。下列叙述正确的是（ ）

- A. 浓硫酸具有腐蚀性，所以浓硫酸可用作干燥剂
- B. 原子不显电性，所以构成原子的微粒也不显电性
- C. 同种元素组成的纯净物是单质，所以单质中只含一种元素
- D. 碘、硒等微量元素在人体中的含量很少，所以对维持正常生命活动作用不大

【答案】C

【分析】A、根据浓硫酸的性质及其用途来分析；

B、根据构成原子的微粒带电情况分析；

C、根据单质的概念来分析；

D、根据微量元素的作用来分析。

【解答】解：A、浓硫酸具有吸水性，所以浓硫酸可用作干燥剂，与腐蚀性无关，选项说法错误；

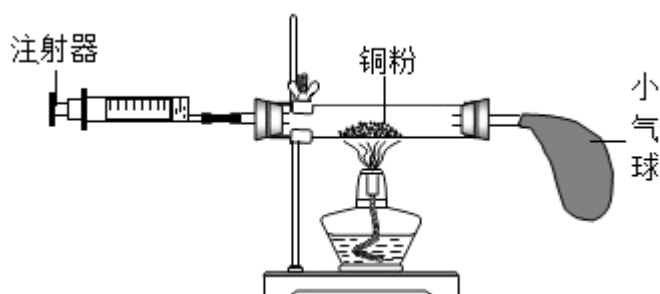
B、原子是由质子、中子和电子构成的，其中质子带正电荷，电子带负电荷，选项说法错误；

C、同种元素组成的纯净物是单质，所以单质中只含一种元素，选项说法正确；

D、碘、硒等微量元素在人体中的含量很少，但对维持正常生命活动作用很大，选项说法错误。

故选：C。

15.（2分）用如图所示装置探究空气中氧气的含量。下列叙述错误的是（ ）



A. 实验过程中铜粉逐渐变黑

B. 实验过程中小气球作用是收集尾气

C. 实验过程中铜粉的用量影响实验结果

D. 实验过程中反复推拉注射器活塞可使氧气与铜粉充分反应

【答案】B

【分析】在装有空气的密闭容器中，欲用燃烧法测定空气中氧气含量，所选除氧剂要具备以下特征：本身能够在空气中燃烧（只能与空气中的氧气反应）；本身的状态为非气体；生成物为非气态。该实验一般要注意以下几点：①装置的气密性好；②所用药品必须是足量；③读数时一定要冷却到原温度，据此进行分析解答。

【解答】解：A、铜和氧气在加热条件下生成氧化铜，实验过程中铜粉逐渐变黑，故选项说法正确。

B、实验过程中小气球作用是平衡气压，防止橡皮塞被弹开，故选项说法错误。

C、实验过程中铜粉的用量影响实验结果，要保证足量，以完全消耗装置中的氧气，故选项说法正确。

D、实验过程中反复推拉注射器活塞可使氧气与铜粉充分接触，充分反应，故选项说法正确。

故选：B。

16.（2分）下列实验方案能达到实验目的的是（ ）

- A. 用肥皂水将硬水软化
- B. 观察颜色区分羊毛和棉纤维
- C. 用带火星的木条检验二氧化碳
- D. 加水溶解区分硝酸铵固体和氯化钠固体

【答案】D

【分析】A、根据加入肥皂水，振荡，泡沫多的是软水，可以鉴别软水和硬水进行分析。

B、根据棉纤维和羊毛的颜色基本相同进行分析。

C、根据二氧化碳不具有助燃性，进行分析。

D、根据氯化钠溶于水，温度变化不大；硝酸铵溶于水吸热，使温度降低进行分析。

【解答】解：A、加入肥皂水，振荡，泡沫多的是软水，可以鉴别软水和硬水，但不能软化硬水，故 A 错误。

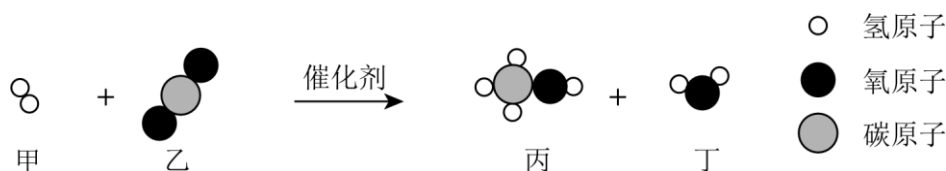
B、棉纤维和羊毛的颜色基本相同，无法通过观察颜色来区分，故 B 错误；

C、二氧化碳不具有助燃性，不能用带火星的木条检验二氧化碳，故 C 错误；

D、加水溶解可以区分硝酸铵固体和氯化钠固体，氯化钠溶于水，温度变化不大；硝酸铵溶于水吸热，使温度降低，故 D 正确。

故选：D。

- 17.（2 分）利用废气中的二氧化碳与氢气合成“零碳甲醇（CH₃OH）”，微观过程如图。下列说法错误的是（ ）



- A. 生成的丙和丁的质量比为 1：1
- B. 丁的化学式为 H₂O
- C. 反应前后原子的种类和数目不变
- D. 该反应有助于减缓“温室效应”

【答案】A

【分析】根据反应的微观示意图写出该反应的化学反应方程式，根据方程式的意义、反应的特点、微粒的变化和物质的构成等分析判断有关的说法。

【解答】解：由微观反应示意图可知，该反应是由氢气和二氧化碳在催化剂的作用下反应生成甲醇和水，

化学方程式为 $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ 。

- A、由化学方程式可知，生成的丙和丁的质量比为 32：18≠1：1，选项说法错误；
- B、由分子结构模型可知，丁的化学式为 H_2O ，选项说法正确；
- C、由质量守恒定律可知，反应前后原子的种类和数目不变，选项说法正确；
- D、二氧化碳是该反应的反应物，因此该反应有助于减缓“温室效应”，选项说法正确。

故选：A。

- 18.（2 分）某 NaCl 样品中含 CaCl_2 、 MgCl_2 。将样品溶于水后，依次加入过量的 NaOH 溶液、 Na_2CO_3 溶液。充分反应后过滤，得到滤渣甲，向滤液中加入适量的稀盐酸，蒸发结晶，得到纯净的氯化钠晶体。下列说法正确的是（ ）

- A. 滤渣甲中含有 4 种物质
- B. “向滤液中加入适量的稀盐酸”，发生反应的基本类型只有一种
- C. 将氯化钠溶液加热至水分完全蒸干再停止加热
- D. 最终得到氯化钠晶体的质量等于样品中氯化钠的质量

【答案】B

【分析】氢氧化钠和氯化镁反应生成氢氧化镁沉淀和氯化钠，碳酸钠和氯化钙反应生成碳酸钙沉淀和氯化钠，稀盐酸和氢氧化钠反应生成氯化钠和水，和碳酸钠反应生成氯化钠、水和二氧化碳。

【解答】解：A、滤渣甲中含有 2 种物质，即氢氧化镁、碳酸钙，该选项不正确。

B、向滤液中加入适量的稀盐酸”，稀盐酸和氢氧化钠反应生成氯化钠和水，是复分解反应，稀盐酸和碳酸钠反应生成氯化钠、水和二氧化碳，是复分解反应，发生反应的基本类型只有一种，即复分解反应，该选项正确。

C、将氯化钠溶液加热至出现较多固体时停止加热，靠余热蒸干，该选项不正确。

D、最终得到氯化钠晶体的质量大于样品中氯化钠的质量，是因为过程中反应生成了部分氯化钠，该选项不正确。

故选：B。

- 19.（2 分）经测定，某样品中含氯酸钾、氯化钾和二氧化锰，其中氯元素的质量分数为 35.5%，某同学取 100g 该样品充分加热，完全反应后将剩余固体溶于水，过滤、干燥后称得黑色固体 20.7g。则加热混合物时产生的氧气的质量为（ ）

- A. 3.6g
- B. 4.8g
- C. 6g
- D. 7.2g

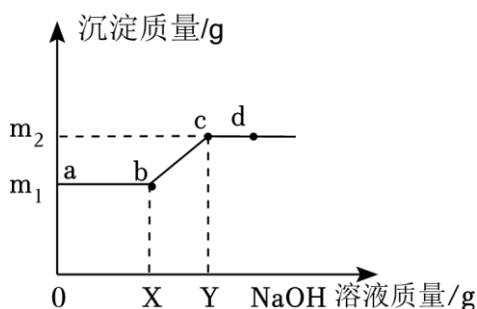
【答案】B

【分析】根据反应前后元素质量不变分析，氯酸钾分解生成氧气的质量即为氯酸钾中氧元素的质量。

【解答】解：黑色固体为二氧化锰，因此原混合物中二氧化锰的质量为 20.7g，氯酸钾和氯化钾质量和为 $100\text{g} - 20.7\text{g} = 79.3\text{g}$ ，氯元素质量分数为 35.5%，故氯元素质量为 $100\text{g} \times 35.5\% = 35.5\text{g}$ ，由 KClO_3 、 KCl 的化学式可以看出，钾元素和氯元素质量比为 39：35.5，因此钾元素质量为 39g，钾元素、氯元素和氧元素质量和为 79.3g，故氧元素质量为 $79.3\text{g} - 35.5\text{g} - 39\text{g} = 4.8\text{g}$ 。

故选：B。

- 20.（2 分）向含 CuSO_4 和 H_2SO_4 的混合溶液中，加入过量 BaCl_2 溶液，充分反应后，滴加一定溶质质量分数的 NaOH 溶液，烧杯中沉淀质量与滴加 NaOH 溶液质量的关系如图所示。下列说法正确的是（ ）



- A. bc 段溶液 pH 变小
B. b 点溶液中的阳离子有 3 种
C. 向紫色石蕊溶液中滴入 d 点溶液，紫色石蕊变红
D. 根据图中数据无法计算氢氧化钠溶液中溶质的质量分数

【答案】B

【分析】向含 CuSO_4 和 H_2SO_4 的混合溶液中，加入过量 BaCl_2 溶液，氯化钡和硫酸铜反应生成硫酸钡沉淀和氯化铜，和硫酸反应生成硫酸钡沉淀和盐酸，加入氢氧化钠溶液，氢氧化钠先和盐酸反应生成氯化钠和水，后和氯化铜反应生成氢氧化铜沉淀和氯化钠。

【解答】解：A、bc 段氯化铜和氢氧化钠反应生成氢氧化铜沉淀和氯化钠，溶液 pH 不变，该选项不正确。

B、b 点溶液中的阳离子有 3 种，即铜离子、钠离子和过量的氯化钡中的钡离子，该选项正确。

C、向紫色石蕊溶液中滴入 d 点溶液（氢氧化钠过量，氢氧化钠溶液显碱性），紫色石蕊变蓝色，该选项不正确。

D、根据图中数据能够计算氢氧化钠溶液中溶质的质量分数， $m_2 - m_1$ 是氢氧化铜的质量， $Y - X$ 是产生氢氧化铜沉淀时消耗的氢氧化钠溶液质量，根据化学方程式可以计算氢氧化钠的质量，进一步可以计算氢氧化钠溶液质量分数，该选项不正确。

故选：B。

二、非选择题（共 50 分）

21.（3 分）锡惠园林文物名胜区是居民休闲娱乐的好地方。

地道风味

（1）惠山油酥饼酥软香脆。油酥饼所用面粉属于六大基本营养素中的 糖类。

（2）惠山豆腐花入口即化。豆腐花中含有的钙元素可预防 c（填字母）。

a.坏血病

b.贫血

c.骨质疏松

（3）惠山古镇茶馆林立，茶香四溢。用分子的观点解释“茶香四溢”：分子在不断运动。

【答案】（1）糖类；

（2）c；

（3）分子在不断运动。

【分析】（1）根据食物中富含的营养素来分析；

（2）根据化学元素与人体健康的关系来分析；

（3）根据分子的性质来分析。

【解答】解：（1）面粉中富含淀粉，淀粉属于糖类；故答案为：糖类；

（2）豆腐花中含有的钙元素可预防骨质疏松症；故答案为：c；

（3）茶香四溢，从分子角度解释其原因是分子在不停地运动，茶香分子不断地运动，被人的鼻子捕捉到，就闻到了茶香；故答案为：分子在不断运动。

22.（3 分）繁花似锦

（1）二月梅花暗香，如梦如幻。梅树喜爱肥沃的弱酸性土壤，弱酸性土壤的 pH < 7（填“>”、“=”或“<”）。

（2）四月杜鹃烂漫，如火如荼。杜鹃花的培育需要肥料，施加氮肥的作用是 使叶片浓绿或防止叶片发黄或促进植物生长或提高植物蛋白质含量等。

（3）十月菊花争艳，如诗如画。将菊花制成干茶需将新鲜花朵浸泡在 0.2%的 NaHCO_3 溶液中，95℃烫 50s。配制 150kg0.2%的 NaHCO_3 溶液，需要溶质 0.3 kg。

【答案】（1）<；

（2）使叶片浓绿或防止叶片发黄或促进植物生长或提高植物蛋白质含量等；

（3）0.3。

【分析】（1）根据溶液的酸碱性与溶液 pH 的关系分析；

（2）根据化肥的作用分析；

（3）根据有关溶质质量分数的相关计算方法分析。

【解答】解：（1）弱酸性土壤的 $\text{pH} < 7$ ；

（2）氮肥的作用是使叶片浓绿、促进植物生长、提高植物蛋白质含量等；

（3）配制 $150\text{kg} 0.2\%$ 的 NaHCO_3 溶液，需要溶质的质量 $= 150\text{kg} \times 0.2\% = 0.3\text{kg}$ 。

故答案为：（1） $<$ ；

（2）使叶片浓绿或防止叶片发黄或促进植物生长或提高植物蛋白质含量等；

（3）0.3。

23.（4 分）非遗传承

惠山泥人制作精细，工艺流程如下：准备黑泥→制作泥坯→彩绘→喷漆→装甕。

（1）黑泥中含有 SiO_2 ， SiO_2 中硅元素的化合价是 +4。

（2）制泥坯时将生石膏（ $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）加热至 150°C 失水得到熟石膏（ $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ），制模具，反应的化学方程式为 $2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{150^\circ\text{C}} 2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + \square \text{H}_2\text{O}$ 。□中的数字为 3。

（3）彩绘过程需使用丙烯（ C_3H_6 ）。丙烯中碳元素与氢元素的质量比是 6:1。

（4）彩绘后的泥人通风阴干，用喷枪对其喷漆不仅能防止彩绘受潮，还能延长泥人的保存时间。生活中喷漆还可应用于 金属刷漆防锈或家具刷漆防水防虫等（合理皆可）（写出一例）。



【答案】（1）+4；

（2）3；

（3）6:1；

（4）金属刷漆防锈或家具刷漆防水防虫等（合理皆可）。

【分析】（1）根据化合物中各元素化合价代数和为零进行分析；

（2）根据反应前后原子的种类和个数不变进行分析；

（3）根据元素的质量比 = 元素的相对原子质量 × 原子个数之比进行计算；

（4）根据生活常识进行分析。

【解答】解：（1） SiO_2 中氧元素的化合价为 -2 价，设硅元素的化合价为 x，根据化合物中各元素化合

价代数和为零，则 $x + (-2) \times 2 = 0$ ，解得 $x = +4$ 。

(2) 反应前后原子的种类和个数不变，等号左边有 8 个氢原子，而 $2\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 中含有 2 个氢原子，则口中的数字为 3。

(3) 丙烯 (C_3H_6) 中碳元素与氢元素的质量比是 $(12 \times 3) : (1 \times 6) = 6 : 1$ 。

(4) 金属刷漆可防锈，家具刷漆防水防虫等。

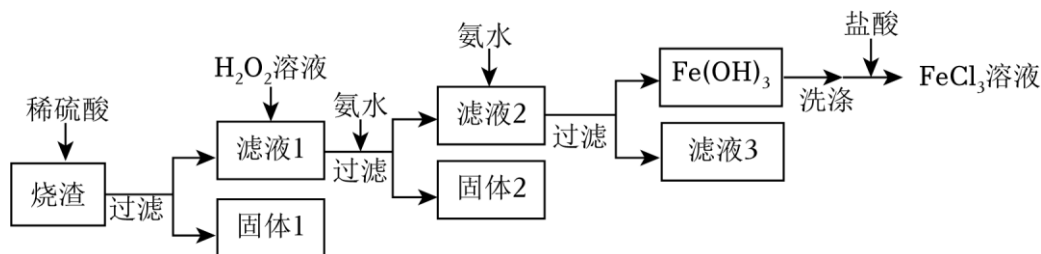
(1) +4;

(2) 3;

(3) 6: 1;

(4) 金属刷漆防锈或家具刷漆防水防虫等（合理皆可）。

24. (7 分) 某兴趣小组用硫铁矿烧渣（主要成分为 Fe_2O_3 ，还含少量 FeO 、 SiO_2 、 CuO 等）制备纯净的 FeCl_3 溶液（ SiO_2 不溶于硫酸）。流程如图：



(1) 稀硫酸与烧渣混合，发生反应的化学方程式为 $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ （写出一个），该反应的基本类型是 复分解反应。

(2) 实验室进行过滤操作时玻璃棒的作用是 引流。

(3) 加入 H_2O_2 溶液将滤液 1 中的 Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+} ，溶液温度不宜过高，原因是 防止温度过高过氧化氢分解或过氧化氢受热分解，反应物减少产量低。

(4) 加入氨水调节溶液的 pH，使 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 在不同 pH 条件下沉淀，固体 2 中物质的化学式为 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 。

(5) 化学反应速率受多种因素的影响。下列说法正确的是 ac。

a. 提高各反应物的浓度，可加快反应

b. 提高滤液 2 的温度，可加快反应

c. 稀硫酸与烧渣混合后进行搅拌，可加快反应

【答案】 (1) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；复分解反应；

(2) 引流；

(3) 防止温度过高过氧化氢分解或过氧化氢受热分解，反应物减少产量低；

(4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ；

(5) ac。

【分析】硫铁矿烧渣（主要成分为 Fe_2O_3 ，还含少量 FeO 、 SiO_2 、 CuO 等），稀硫酸与烧渣混合，氧化铁、氧化亚铁、氧化铜均可与稀硫酸反应，混合液中加入过氧化氢，亚铁离子被氧化为铁离子，加入氨水调节 pH，铜离子先转化为氢氧化铜沉淀；滤液 2 中再加入氨水，调节 pH，得到氢氧化铁沉淀，氢氧化铁与盐酸反应得到氯化铁溶液，据以上分析解答。

【解答】解：(1) 硫铁矿烧渣（主要成分为 Fe_2O_3 ，还含少量 FeO 、 SiO_2 、 CuO 等），稀硫酸与烧渣混合，氧化铁、氧化亚铁、氧化铜均可与稀硫酸反应，发生反应的化学方程式分别为： $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；三个反应均满足“成分互换”的特点，三个反应均为复分解反应；

(2) 实验室进行过滤操作时玻璃棒的作用是引流；

(3) 防止温度过高过氧化氢分解或过氧化氢受热分解，反应物减少产量低，因此加入 H_2O_2 溶液将滤液 1 中的 Fe^{2+} 转化为 Fe^{3+} ，溶液温度不宜过高；

(4) 根据流程信息可知，加入氨水调节溶液的 pH，使 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 在不同 pH 条件下沉淀，固体 2 中物质的化学式为 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ；

(5) a. 提高各反应物的浓度，可加快反应，故正确；

b. 提高滤液 2 的温度，氨水易分解，氢氧根离子浓度减小，碱性减弱，反应速率减慢，故错误；

c. 稀硫酸与烧渣混合后进行搅拌，可加快反应，故正确；

故选：ac。

(1) $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 或 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；
复分解反应；

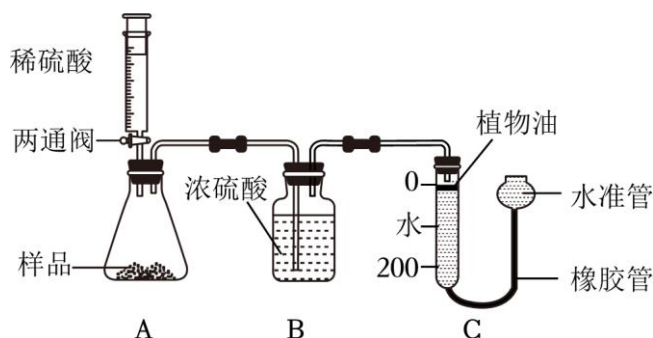
(2) 引流；

(3) 防止温度过高过氧化氢分解或过氧化氢受热分解，反应物减少产量低；

(4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ；

(5) ac。

25. (6 分) 研究小组利用如图装置测定某纯碱样品中碳酸钠的含量（杂质不与酸反应）。



(1) 实验步骤：①连接装置并 检查装置的气密性；②称取 6g 样品；③装药品，调节量气装置 C 使两侧液面相平，左侧量气管内液面刻度为 10mL；④将 50mL 稀硫酸注入锥形瓶，关闭两通阀充分反应；⑤再次调节量气装置使两侧液面相平，量气管刻度为 172mL。

(2) A 中发生反应的化学方程式为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。装置 C 中植物油的作用是 将二氧化碳与水隔离，防止二氧化碳溶于水。

(3) 实验收集到的气体体积为 112 mL；若步骤⑤未调节平衡即读取气体体积，会导致测量结果 偏小（填“偏大”、“偏小”或“无影响”）。

【答案】(1) 检查装置的气密性。

(2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；将二氧化碳与水隔离，防止二氧化碳溶于水。

(3) 112；偏小。

【分析】碳酸钠和稀盐酸反应生成氯化钠、水和二氧化碳，二氧化碳能够溶于水，不溶于植物油。

【解答】解：(1) 实验步骤：①连接装置并检查装置气密性；②称取 6g 样品；③装药品，调节量气装置 C 使两侧液面相平，左侧量气管内液面刻度为 10mL；④将 50mL 稀硫酸注入锥形瓶，关闭两通阀充分反应；⑤再次调节量气装置使两侧液面相平，量气管刻度为 172mL。

(2) A 中发生反应的化学方程式为 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；装置 C 中植物油的作用是将二氧化碳与水隔离，防止二氧化碳溶于水。

(3) 实验收集到的气体体积为 $172\text{mL} - 10\text{mL} - 50\text{mL}$ （将 50mL 稀硫酸注入锥形瓶，锥形瓶中 50mL 气体排入 B 中）= 112mL；若步骤⑤未调节平衡即读取气体体积，，导致计算的二氧化碳体积偏小，会导致测量结果偏小。

故答案为：(1) 检查装置的气密性。

(2) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；将二氧化碳与水隔离，防止二氧化碳溶于水。

(3) 112；偏小。

26. (5 分) 阅读下列短文，回答相关问题。

月亮之上

继“嫦娥奔月”后，中国将在 2030 年前实现“梦舟”号载人月球探测任务飞行器首次登月。

对地球人来说，去月球生活是长久以来的梦想。

带我去月球？

前往月球本身就不容易。技术上，目前航天器成功登陆月球的国家仍然只有美国、前苏联和中国；经济上，到达月球需要充足的预算，“阿波罗 11”飞船仅建造强力发动机就花费了数十亿美元。有科学家提出了碳纳米管太空电梯的设想，到达月球需要长达数十万千米的电缆，电缆由坚固又极轻的碳纳米管制成，预计成本不到乘坐宇宙飞船的十分之一。鉴于目前实验室能制造出的碳纳米管仅有几厘米长，所以，该设想还遥遥无期。

在月球生存？

来到月球将面临如何生存的问题。

月球大气中没有氧气，但是科学家发现月球表面的月壤由氧化铁、氧化硅和氧化铝等氧化物组成，将月壤加热到 1649℃ 以上熔化，电解，即可获得氧气。研究发现，月球上的水主要有三种形式，一种是跟矿物质结合的结晶水，第二种是月球南极的冰层，最后，在月球浅地表之下，也含有一定的水。月球上的氧气和水得来不易，需要消耗大量能源，好在月球上有储量相当于地球储量 200 万倍之多的清洁能源氦-3，可供人类使用上万年。

2019 年，中国宇航员在月球上放置了一个由铝合金材料制成的圆桶，里面放置棉花、油菜等种子、酵母菌、果蝇、营养液以及照相机和信息传输系统等设备。这个迷你生物圈，通过光导管导入月球表面的光线使植物进行光合作用，同时，果蝇孵化后生长产生的 CO₂ 和粪便等有利于植物的生长，这样，微型生态循环就维持起来了。遗憾的是，当棉花种子发芽并长出嫩叶时，月球进入了长达 14 天的夜晚时间，条件更加恶劣，其他种子并没有发芽。这次尝试的失败再次提示了我们月球和地球环境的差异。

月球上的天灾也多，它没有磁场来抵挡太阳持续释放的高速带电粒子流；它被监测到频繁的闪光现象，很可能地震频繁；它没有散射，白天的太阳光比地球上明亮百倍，温度能高达 120℃，而到了长达两个星期左右的黑夜时间，气温又会降到零下 200℃ 左右。

上述问题即使能克服，移民至月亮之上生活还要看人类对月球的开发和管理水平。

(1) 用氧化铝模拟月壤分解制取氧气，反应的化学方程式为 $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{通电}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \uparrow$ 。

(2) 氦-3 原子中质子的数目为 2。

(3) 铝合金圆桶内的微型生态循环中，氧气的来源是 植物的光合作用。

(4) 下列叙述正确的是 b（填字母）。

a. 数十万千米的碳纳米管属于有机高分子材料

b.月球上很难存在液态水

c.人类移民月球后可以完全复制地球上的生活

【答案】(1) $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{通电}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \uparrow$;

(2) 2;

(3) 植物的光合作用;

(4) b。

【分析】(1) 根据化学反应的原理来分析;

(2) 根据原子的构成来分析;

(3) 根据题干信息来分析;

(4) 根据材料的分类、题干信息来分析。

【解答】解：(1) 氧化铝在通电的条件下分解为铝和氧气，化学方程式为 $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{通电}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \uparrow$ ；故答案为： $2\text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{通电}} 4\text{Al} + 3\text{O}_2 \uparrow$ ；

(2) 氦是 2 号元素，质子数为 2；故答案为：2；

(3) 由题干信息可知，铝合金圆桶内的微型生态循环中，氧气的来源是植物的光合作用；故答案为：植物的光合作用；

(4) a.数十万千米的碳纳米管是一种碳的单子，不属于有机高分子材料，选项说法错误；

b.由题干信息可知，月球上很难存在液态水，选项说法正确；

c.由题干信息可知，人类移民月球后很难完全复制地球上的生活，选项说法错误。

故答案为：b。

27. (12 分) 考古发掘与研究表明：湖北省铜绿山古铜矿遗址是迄今已发掘的古铜矿中开采规模最大、采冶时间最长、冶炼水平最高、采冶链最完整、文化内涵最丰富的一处文化遗产。

I. 铜矿的开采与冶炼

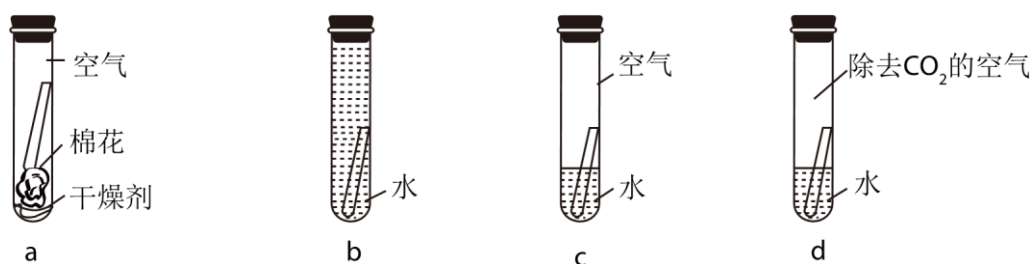
(1) 铜绿山主要矿石有孔雀石[主要成分： $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$]和赤铜矿（主要成分： Cu_2O ），还存在少量自然铜（主要成分： Cu ）。自然铜能在地壳中少量存在的原因是 常温下铜的化学性质比较稳定。

(2) 研究发现，铜绿山古铜矿采用了多种冶铜技术。例如，先破碎铜矿石至一定粒度才入炉冶炼，目的是 增大反应接触面积，使反应更快更充分；使用硬木烧成的优质木炭，采用木炭热还原法从赤铜矿中获取铜。若在实验室模拟此法获得 12.8g 的铜，需要氧化亚铜的质量是多少。（请写出计算过程）

II. 青铜的铸造与锈蚀

(3) 纯铜制作的器皿使用时可能锈蚀成铜绿[主要成分： $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$]，由其化学式推测，如图试

管中的铜片最易生锈的是 c（填字母）。



（4）在铜中加入锡、铅等金属熔炼成青铜，青铜比纯铜更耐腐蚀且质地更 硬。但是，在含氯离子的地下土壤中，青铜表面会产生氯化亚铜（CuCl），氯化亚铜再进一步与地下水、地下氧（O₂）作用生成碱式氯化铜[Cu₂（OH）₃Cl]和氯化氢，周而复始地腐蚀青铜器形成粉状锈，写出该反应的化学方程式 $4\text{CuCl} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 2\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl} + 2\text{HCl}$ 。

III. 青铜器的修复与维护

（5）青铜器表面的粉状锈可用锌粉转化法去除。用乙醇和锌粉调成胶状物涂抹在文物表层，将表面的锈迹修复成铜，此过程利用的化学原理是 锌比铜活泼，能将铜从粉状锈中置换出来。修复后的青铜器表面需用蒸馏水不断地冲洗，去除氯离子，检验青铜器表面的氯离子完全除去的方法是 取最后一次洗涤液于试管中，加入适量硝酸酸化的硝酸银溶液，若无白色沉淀产生，则洗涤干净。

（6）存放修复完成的青铜器时，操作合理的是 acd（填字母）。

- a. 青铜器表面涂缓蚀剂
- b. 用自来水清洗青铜器表面的灰尘
- c. 搬运青铜器时戴棉质手套
- d. 保存在恒温、干燥、充氮气的储藏柜中

【答案】（1）常温下铜的化学性质比较稳定；

（2）增大反应接触面积，使反应更快更充分；14.4g；

（3）c；

（4）硬； $4\text{CuCl} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 2\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl} + 2\text{HCl}$ ；

（5）锌比铜活泼，能将铜从粉状锈中置换出来；取最后一次洗涤液于试管中，加入适量硝酸酸化的硝酸银溶液，若无白色沉淀产生，则洗涤干净；

（6）acd。

【分析】（1）根据化学性质比较稳定分析；

（2）根据影响反应速率的因素分析；

（3）根据铜生锈条件分析；

(4) 根据合金特性分析；

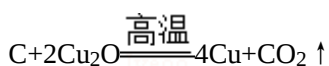
(5) 根据金属活动性分析；

(6) 根据铜生锈条件分析。

【解答】解：(1) 因为铜常温下铜的化学性质比较稳定，金属活动性较弱，所以自然铜能在地壳中少量存在。故答案为：常温下铜的化学性质比较稳定；

(2) 先破碎铜矿石至一定粒度才入炉冶炼，目的是增大反应接触面积，使反应更快更充分。

解：设需要氧化亚铜的质量为 x。



288

256

x

12.8g

$$\frac{288}{256} = \frac{x}{12.8\text{g}}$$

$$x = 14.4\text{g}$$

答：需要 14.4g 氧化亚铜。

故答案为：增大反应接触面积，使反应更快更充分；14.4g；

(3) 根据铜绿[主要成分： $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$]的组成分析，铜生锈需要水、氧气、二氧化碳，四支试管中只有 c 同时具备这三个条件，所以铜片最易生锈的是 c 试管。故答案为：c；

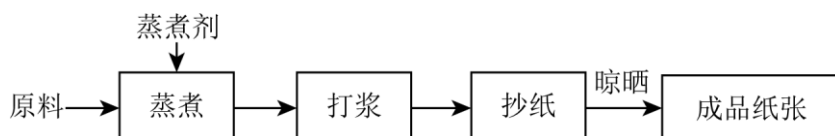
(4) 在铜中加入锡、铅等金属熔炼成青铜，青铜是合金，合金比组成它的金属硬度大且耐腐蚀，因此青铜比纯铜更耐腐蚀且质地更硬。氯化亚铜与地下水、地下氧(O_2)作用生成碱式氯化铜，由此书写化学方程式为 $4\text{CuCl} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 2\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl} + 2\text{HCl}$ 。故答案为：硬； $4\text{CuCl} + 4\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 2\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl} + 2\text{HCl}$ ；

(5) 锌比铜活泼，能将铜从粉状锈中置换出来，因此用锌粉将文物表层的锈迹修复成铜。氯离子与银离子会形成不溶于稀硝酸的沉淀氯化银，因此取最后一次洗涤液于试管中，加入适量硝酸酸化的硝酸银溶液，若无白色沉淀产生，则洗涤干净。故答案为：锌比铜活泼，能将铜从粉状锈中置换出来；取最后一次洗涤液于试管中，加入适量硝酸酸化的硝酸银溶液，若无白色沉淀产生，则洗涤干净；

(6) 铜生锈需要水、氧气、二氧化碳，青铜器表面涂缓蚀剂，保存在恒温、干燥、充氮气的储藏柜中，隔绝氧气、水和二氧化碳，防止生锈。搬运青铜器时戴棉质手套，防止汗水与铜器接触生锈。故答案为：acd。

28. (10 分) 纸张的使用对世界文明的发展产生深远的影响。

I. 造纸



（1）古代劳动人民在树皮、秸秆等原料中加蒸煮剂生石灰、草木灰，除去原料中的木素等物质。生石灰加水发生反应的化学方程式为 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ 。

（2）现代造纸业选用除木素能力更强的 NaOH 做蒸煮剂，可使纸张更白，但蒸煮后的废水（俗称黑液）产生的污染问题不容忽视。

①先用 活性炭 除去黑液中的色素和异味；黑液浓缩后灼烧将其中的有机物（含 C、H、O 等元素）转化为 CO_2 和 H_2O ，反应释放的热量再次应用于蒸煮过程。

②黑液中含大量 NaOH、 Na_2CO_3 ，向黑液中加入适量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，可使其循环使用。

II. 用纸

（3）滤纸表面有无数微小孔径、遇水不易破碎，常用滤纸按孔径大小分类如下，以下哪些因素会影响过滤的速度 acd（填字母）。

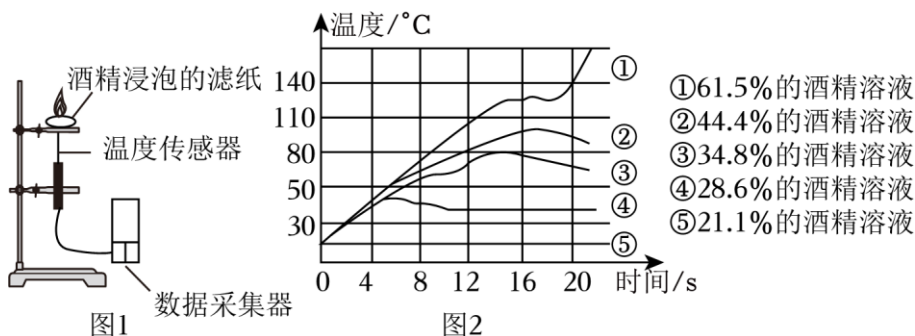
滤纸型号	快速	中速	慢速
最大孔径/ μm	10 - 12	6 - 8	3 - 6

- a. 滤纸的透气度
- b. 滤纸的形状
- c. 滤纸的孔径大小
- d. 滤纸的厚度

（4）称量固体所用的称量纸表面光滑，称量时最好不用滤纸替代称量纸，原因是 防止称量时固体粉末进入滤纸空隙中，使称得的固体质量偏低。

（5）设计小魔术“烧不坏的滤纸”。同学们配制不同浓度的酒精溶液浸泡滤纸，用图示装置实验并记录。

已知：所用滤纸的着火点约为 130°C 。



①用 61.5% 的酒精溶液实验，在 20s 时温度突然上升的原因是 温度达到滤纸的着火点，滤纸燃烧。

②上述五组实验中，“烧不坏的滤纸”小魔术能成功的组别是 ②③④。

【答案】（1） $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ；

（2）①活性炭； CO_2 和 H_2O ；

② $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ；

（3）acd；

（4）防止称量时固体粉末进入滤纸空隙中，使称得的固体质量偏低；

（5）①、温度达到滤纸的着火点，滤纸燃烧；

②、②③④。

【分析】（1）根据生石灰和水反应生成氢氧化钙来分析解答；

（2）①根据活性炭能吸附色素和异味来分析解答；根据有机物燃烧生成二氧化碳和水来分析解答；

②根据碳酸钠与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠来分析解答；

（3）根据影响过滤速度的因素有滤纸的透气度、滤纸的孔径大小、滤纸的厚度来分析解答；

（4）根据称量时固体粉末进入滤纸空隙中，使称得的固体质量偏低来分析解答；

（5）①根据温度达到滤纸的着火点，滤纸燃烧来分析解答；

②根据实验①酒精浓度过高，滤纸燃烧，实验⑤加水过多，酒精不能燃烧来分析解答。

【解答】解：（1）生石灰和水反应生成氢氧化钙，反应的化学方程式为 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ；

（2）①活性炭具有吸附性，能吸附色素和异味，则先用活性炭除去黑液中的色素和异味，黑液浓缩后灼烧将其中的有机物（含 C、H、O 等元素）转化为 CO_2 和 H_2O ，反应释放的热量再次应用于蒸煮过程；

②碳酸钠与氢氧化钙反应生成碳酸钙沉淀和氢氧化钠，则黑液中含大量 NaOH 、 Na_2CO_3 ，可向黑液中加入适量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，可使其循环使用；

（3）影响过滤速度的因素有滤纸的透气度、滤纸的孔径大小、滤纸的厚度，故选：acd；

（4）称量时固体粉末进入滤纸空隙中，使称得的固体质量偏低，所以称量时最好不用滤纸替代称量纸；

（5）①用 61.5% 的酒精溶液实验，在 20s 时温度突然上升的原因是温度达到滤纸的着火点，滤纸燃烧；

②由实验①②③④⑤可知，实验①酒精浓度过高，滤纸燃烧，实验⑤加水过多，酒精不能燃烧，则上述五组实验中，“烧不坏的滤纸”小魔术能成功的组别是②③④。

故答案为：（1） $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ ；

（2）①活性炭； CO_2 和 H_2O ；

② $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ；

（3）acd；

（4）防止称量时固体粉末进入滤纸空隙中，使称得的固体质量偏低；

- （5）①、温度达到滤纸的着火点，滤纸燃烧；
②、②③④。