

2015 年北京市中考真题化学

一、选择题(共 20 分)(每小题只有 1 个选项符合题意。每小题 1 分)

1. (1 分)下列气体中,能供给动植物呼吸的是()

- A. H_2
- B. O_2
- C. N_2
- D. CO_2

解析:氢气不能供给呼吸;氧气的用途是支持燃烧和供给呼吸;氮气化学性质稳定,也不能供给呼吸;二氧化碳既不能燃烧也不能支持燃烧,还不能供给呼吸,错误。

答案: B

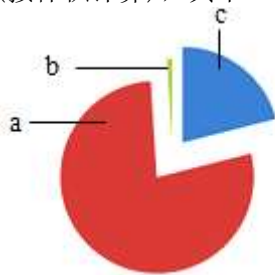
2. (1 分)钙是构成人体骨骼和牙齿的重要组分。这里的“钙”是指()

- A. 钙元素
- B. 钙原子
- C. 钙单质
- D. 钙离子

解析:钙是构成人体骨骼和牙齿的重要组分,这里的“钙”不是以单质、分子、原子、离子等形式存在,这里所指的“钙”是强调存在的元素,与具体形态无关。

答案: A

3. (1 分)如图为空气成分示意图(按体积计算),其中“a”代表的是()



- A. 氧气
- B. 氮气
- C. 二氧化碳
- D. 稀有气体

解析:空气的成分及各成分的体积分数分别是:氮气占 78%、氧气占 21%、稀有气体占 0.94%、二氧化碳占 0.03%、其它气体和杂质占 0.03%。由图可知, a 占的体积分数最大,是氮气。

答案: B

4. (1 分)化学肥料对粮食增产起着重要作用,下列能作磷肥的是()

- A. NH_4HCO_3
- B. $CO(NH_2)_2$
- C. KNO_3
- D. $Ca(H_2PO_4)_2$

解析: A、 NH_4HCO_3 中含有氮元素,属于氮肥,错误。

B、 $CO(NH_2)_2$ 中含有氮元素,属于氮肥,错误。

C、 KNO_3 中含有氮元素和钾元素,属于复合肥,错误。

D、 $Ca(H_2PO_4)_2$ 中含有磷元素,属于磷肥,正确。

答案: D

5. (1 分)废弃的易拉罐和塑料瓶属于()

- A. 厨余垃圾

- B. 其他垃圾
- C. 可回收物
- D. 有害垃圾

解析：易拉罐和废弃的塑料属于可回收垃圾。

答案：C

6. (1分)下列饮品属于溶液的是()

- A. 蔗糖水
- B. 牛奶
- C. 果粒橙
- D. 豆浆

解析：A、蔗糖水是蔗糖溶于水形成的，是均一、稳定的混合物，属于溶液。

B、牛奶中一些不溶性的小液滴等分散到液体中，不均一、不稳定，不属于溶液。

C、果粒橙中有不溶的果肉成分，不均一、不稳定，不属于溶液。

D、豆浆不是均一、稳定的混合物，不属于溶液。

答案：A

7. (1分)下列属于纯净物的是()

- A. 加碘食盐
- B. 干冰
- C. 硬水
- D. 食醋

解析：加碘食盐中含有氯化钠等多种物质，属于混合物。干冰中只含有二氧化碳一种物质，属于纯净物。硬水中含有水、可溶性钙镁化合物等多种物质，属于混合物。食醋中含有水、醋酸等多种物质，属于混合物。

答案：B

8. (1分)下列材料属于合金的是()

- A. 玻璃
- B. 合成橡胶
- C. 生铁
- D. 陶瓷

解析：玻璃属于无机非金属材料；合成橡胶属于有机高分子合成材料；生铁是铁的合金；陶瓷属于无机非金属材料。

答案：C

9. (1分)下列物质常用于改良酸性土壤的是()

- A. 熟石灰
- B. 烧碱
- C. 食盐
- D. 大理石

解析：A、熟石灰的主要成分是氢氧化钙，是一种碱性的物质。可用于中和酸性土壤改良土壤结构。

B、烧碱是氢氧化钠的俗称，是一种常见的碱，能中和酸性物质，但其具有很强烈的腐蚀性。故不选；

C、食盐是一种常见的盐，不能改良酸性土壤，故不选；

D、大理石的主要成分是碳酸钙，中性物质，常用于建筑材料。故不选。

答案：A

10. (1分)下列数据是相应物质的 pH，其中呈碱性的是()

- A. 液体肥皂(9.5 - 10.5)

- B. 菠萝汁(3.3 - 5.2)
- C. 柠檬汁(2.0 - 3.0)
- D. 酱油(4.0 - 5.0)

解析：A、液体肥皂的9.5~10.5，大于7，显碱性，正确。

B、菠萝汁的pH为3.3~5.2，小于7，显酸性，错误。

C、柠檬汁的pH为2.0~3.0，小于7，显酸性，错误。

D、酱油的pH为4.0~5.0，显酸性，错误。

答案：A

11. (1分)下列酒精灯的使用方法正确的是()

- A. 用嘴吹灭燃着的酒精灯
- B. 用燃着的酒精灯引燃另一只酒精灯
- C. 向燃着的酒精灯里添加酒精
- D. 万一洒出的酒精在桌面燃烧，用湿布盖灭

解析：A、用嘴吹灭燃着的酒精灯，错误；

B、用燃着的酒精灯引燃另一只酒精灯，错误；

C、向燃着的酒精灯里添加酒精，错误；

D、酒精灯碰翻洒出酒精着火了可以用湿抹布盖灭，以隔绝氧气和降低温度，故正确。

答案：D

12. (1分)能用于治疗胃酸过多症的物质是()

- A. 蔗糖
- B. 食盐
- C. 小苏打
- D. 食醋

解析：小苏打能与盐酸反应，可以用于治疗胃酸过多，正确。

答案：C

13. (1分)下列物质的用途中，利用其化学性质的是()

- A. 干冰用于人工降雨
- B. 天然气用作燃料
- C. 液氮用作冷冻剂
- D. 银用于制作导线

解析：A、干冰用作人工降雨，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，错误。

B、天然气用作燃料，是利用了天然气的可燃性，需要通过化学变化才表现出来，是利用了其化学性质，正确。

C、液氮用于冷冻麻醉，是利用了液氮温度低的性质，不需要发生化学变化就能表现出来，是利用了其物理性质，错误。

D、银用于制作导线，是利用了银具有导电性，不需要发生化学变化就能表现出来，是利用了其物理性质，错误。

答案：B

14. (1分)一种铁原子的原子核内有26个质子和30个中子，该原子的核外电子数为()

- A. 4
- B. 26
- C. 30
- D. 56

解析：在原子中，原子序数=质子数=核电荷数=核外电子数，已知一种铁原子，原子核内有26个质子，因此该铁原子的核外电子数为26。

答案：B

15. (1分) 下列微粒中，能表示2个氢分子的是()

- A. 2H
- B. 2H⁺
- C. H₂O
- D. 2H₂

解析：由分子的表示方法，正确书写物质的化学式，表示多个该分子，就在其化学式前加上相应的数字，则2个氢分子可表示为：2H₂。

答案：D

16. (1分) 下列实验方法一定能达到实验目的是()

选项	实验目的	实验方法
A	检验一瓶气体是否为CO ₂	将燃着的木条伸入瓶中
B	鉴别H ₂ 和CH ₄	分别点燃，在火焰上方罩一干冷烧杯
C	鉴别石灰水和NaOH溶液	加入适量的稀盐酸
D	比较Zn、Cu、Ag的金属活动性	将Zn和Ag分别放入CuSO ₄ 溶液中

- A. A
- B. B
- C. C
- D. D

解析：A、将燃着的木条伸入瓶中，木条熄灭，不一定是二氧化碳，检验二氧化碳使用澄清的石灰水，错误；

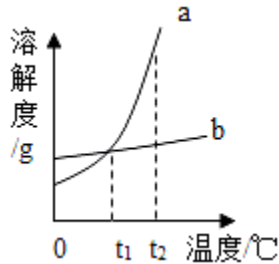
B、氢气和甲烷燃烧都能产生水，因此分别点燃，在火焰上方罩一干冷烧杯都出现水雾，现象相同，错误；

C、氢氧化钙和氢氧化钠都能和盐酸反应无现象，不能鉴别，错误；

D、将Zn和Ag分别放入CuSO₄溶液中，锌的表面会附着红色固体，说明锌比铜强，银的表面无现象，说明银比铜弱，因此可以比较三种金属的活动性顺序，正确。

答案：D

17. (1分) a, b两种物质的溶解度曲线如图所示。下列说法不正确的是()



- A. 将 t₁°C 时 b 的饱和溶液加水可变为不饱和溶液
- B. 将 t₂°C 时 a 的饱和溶液降温至 t₁°C，溶液质量不变
- C. t₂°C 时，两种物质的饱和溶液中溶质质量分数 a > b
- D. 将 t₂°C 时 a、b 的饱和溶液分别降温至 t₁°C，两溶液的溶质质量分数相等

解析：A、将 t₁°C 时 b 的饱和溶液加水可变为不饱和溶液正确，说法正确；

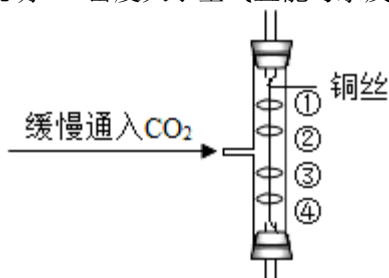
B、将 t₂°C 时 a 的饱和溶液降温至 t₁°C，有晶体析出，溶液质量减少，说法不正确；

C、t₂°C 时，两种物质的饱和溶液中溶质质量分数 a > b，因为在该温度下，a 的溶解度比 b 大，说法正确；

D、将 t₂°C 时 a、b 的饱和溶液分别降温至 t₁°C，两溶液的溶质质量分数相等正确，因为在 t₁°C 时，a、b 的溶解度相等，说法正确。

答案：B

18. (1分) 如图所示实验中, ①、④为用紫色石蕊溶液润湿的棉球, ②、③为用石蕊溶液染成紫色的干燥棉球。下列能说明 CO₂ 密度大于空气且能与水反应的现象是()



- A. ①变红, ③不变红
- B. ④变红, ③不变红
- C. ①、④变红, ②、③不变红
- D. ④比①先变红, ②、③不变红

解析: 通二氧化碳, 用石蕊溶液染成紫色的干燥棉球②③都不变色, 说明二氧化碳不能使石蕊变色, 通二氧化碳, 用紫色石蕊溶液润湿的棉球都变红, 说明二氧化碳和水发生了化学反应。并且④比①先变红, 说明二氧化碳的密度比空气的大。

答案: D

19. (1分) 纳米材料具有特殊的性质和功能。纳米二氧化钛(TiO₂)参与的光催化反应可使吸附在其表面的甲醛等物质被氧化, 降低空气中有害物质的浓度。正钛酸(H₄TiO₄)在一定条件下分解失水可制得纳米 TiO₂。下列说法不正确的是()

- A. 甲醛对人体健康有害
- B. 纳米 TiO₂ 添加到墙面涂料中, 可消除甲醛
- C. 纳米 TiO₂ 与普通的 TiO₂ 的性质、功能完全相同
- D. 制备纳米 TiO₂ 的反应:
$$\text{H}_4\text{TiO}_4 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{TiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

解析: A、装修材料中的甲醛能够破坏人体的蛋白质, 有害人体健康, 故正确;

B、二氧化钛(TiO₂)可做成纳米材料, 在光的催化作用下, 将甲醛等有害物质降解成二氧化碳和水, 能有效去除因装修带来的多种有害气体。故 B 正确;

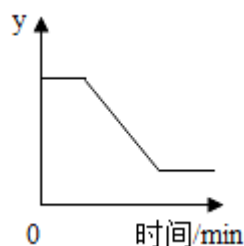
C、纳米 TiO₂ 具有独特的光催化性、优异的颜色效应及紫外线屏蔽等功能, 普通的 TiO₂ 则没有, 故 C 错误;

D、正钛酸(H₄TiO₄)在一定条件下分解失水可制得纳米 TiO₂。化学方程式为:
$$\text{H}_4\text{TiO}_4 \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{TiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

故 D 正确。

答案: C

20. (1分) 已知:
$$2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$$
, 如图表示一定质量的 KClO₃ 和 MnO₂ 固体混合物受热过程中, 某变量 y 随时间的变化趋势, 纵坐标表示的是()



- A. 固体中氧元素的质量
- B. 生成 O₂ 的质量
- C. 固体中 MnO₂ 的质量

D. 固体中钾元素的质量

解析: A. 反应后生成氧气跑掉, 故固体中氧元素的质量从开反应就不断减少, 反应停止后不变, 由于二氧化锰中也有氧元素, 故最后不能为 0, 故符合该图象正确。

B. 生成氧气的质量不断增加, 不符合该图象。

C. 二氧化锰在反应中为催化剂, 反应前后质量不变, 不符合该图象。

D. 反应前后固体中钾元素的质量不变, 不符合该图象。

答案: A

二、非选择题(共 60 分)

21. (10 分) 下面连环画记录了雯雯参观中国地质博物馆的一天。



请据图回答(1) - (5)题

(1) 她吃早餐。

① 早餐食物中有花卷、牛奶、鸡蛋和苹果, 其中富含蛋白质的是_____。

② 陶瓷餐盘的主要成分之一是硅酸钙(CaSiO_3), 其中硅元素的化合价是_____。

解析: ① 牛奶和鸡蛋中富含蛋白质, 花卷中富含糖类, 苹果中富含维生素; 故填: 牛奶, 鸡蛋;

② 已知硅酸钙中钙元素的化合价为+2, 氧元素的化合价为-2价;

设硅元素的化合价为x, 根据在化合物中正负化合价代数和为零, 可得硅酸钙中 Si 元素的化合价为: $(+2)+x+(-2)\times 3=0$, 则 $x=+4$ 。

故填: +4。

答案: ① 牛奶, 鸡蛋 ② +4

(2) 她出发了。

① 她携带的物品中, 主要材料属于有机合成材料的是_____ (填字母序号)。

A. 水壶

B. 帽子

C. 背包

② 如图③所示, 乘坐地铁禁止携带的物品中, 属于易燃易爆品的是_____。

解析: ① 水壶是由塑料制成的, 帽子是纯棉的不属于合成材料, 背包是由有机合成材料制成的, 故填: AC

② 汽油和酒精具有可燃性, 属于易燃易爆品; 故填: 汽油, 酒精。

答案: ① AC ② 汽油, 酒精

(3) 她来到博物馆门口。

同学们在地质学家李四光的大理石雕像前,了解他的生平事迹。大理石的主要成分是_____。

答案: 碳酸钙

(4)她和同学们进入博物馆。

她看到了许多矿石标本, 其中的4种矿石及其主要成分如下:



A. 赤铁矿
(Fe_2O_3)



B. 孔雀石
($\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$)



C. 白钨矿
(CaWO_4)



D. 辉铜矿
(Cu_2S)

①上述矿石标本的主要成分中, 所含元素种类最多的是_____ (填字母序号)。

②她根据辉铜矿的主要成分, 推测以辉铜矿为原料, 可制得含铜元素或含硫元素的产品, 她的依据是化学反应前后_____不变。

③她依据化学式计算出 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 的相对分子质量为 222, 计算式为_____。

解析: ①A. 主要成分中含有两种元素; B. 主要成分中含有四种元素; C. 主要成分中含有三种元素; D. 主要成分中含有两种元素; 故填: B;

②化学变化前后元素的种类不变, 所以以辉铜矿为原料, 可制得含铜元素或含硫元素的产品, 故填: 元素种类;

③ $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 的相对分子质量: $64 \times 2 + 16 \times 5 + 1 \times 2 + 12 \times 1 = 222$;

故填: $64 \times 2 + 16 \times 5 + 1 \times 2 + 12 \times 1$ 。

答案: ①B

②元素种类;

③ $64 \times 2 + 16 \times 5 + 1 \times 2 + 12 \times 1$

(5)参观结束时, 老师进行了小结, 并就金属冶炼和金属回收再利用提出了两个问题, 请同学们用化学方程式作答。

①工业上用一氧化碳和赤铁矿炼铁的原理是_____。

②废旧钢铁表面的铁锈可用盐酸除去, 其原理是_____。

解析: ①氧化铁和一氧化碳在高温条件下反应能生成铁和二氧化碳, 其中一氧化碳体现出了具有还原性; 故填: $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$;

②氧化铁与盐酸反应生成氯化铁和水, 故填: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

答案: ① $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ② $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

22. (2分) 人们的生产生活离不开能源。

(1)目前人们使用的燃料大多来自化石燃料, 如____、石油、天然气等。

答案: 煤

(2)开发和利用新能源是解决能源问题的重要途径。下列利用了新能源的是_____ (填字母序号)。



A. 风力发电



B. 太阳能飞机

解析: A、风力发电是将风能转化为电能, 是利用了新能源, 正确。

B、太阳能飞机是将太阳能转化为动能等, 是利用了新能源, 正确。

答案: AB

23. (4分) 水是一种重要的资源。

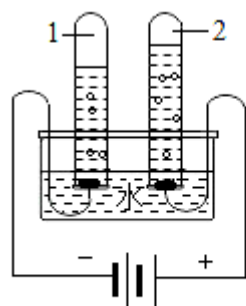


图1

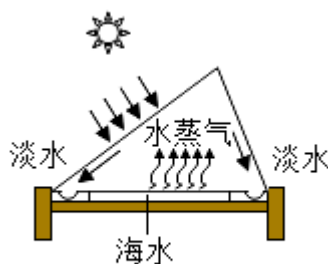


图2

(1) 电解水实验揭示了水的组成。图1 实验中得到氧气的试管是_____ (填“1”或“2”)

解析：由电解水装置示意图可知，2 试管里的气体是电源上的正极产生的气体，是氧气。

答案：2

(2) 自来水厂净水过程中用到活性炭，其作用是_____。

解析：自来水厂净水过程中用到活性炭，其作用是吸附作用。

答案：吸附作用

(3) 海水淡化可缓解淡水资源匮乏的问题。图2 为太阳能海水淡化装置示意图。

①水变成水蒸气的过程中，不发生变化的是_____ (填字母序号)。

- A. 分子质量
- B. 分子种类
- C. 分子间隔

②利用该装置将一定量的海水暴晒一段时间后，剩余海水中氯化钠的质量分数会_____ (填“变大”、“变小”或“不变”)

解析：水变成水蒸气的过程中是物理变化，分子质量和分子种类不变，分子间隔改变；将一定量的海水暴晒一段时间后，溶剂减少，溶质不变，剩余海水中氯化钠的质量分数会变大。

答案：①AB ②变大

24. (4分) 亮亮做家务时接触到下列用品。

用品	脱氧剂	洁厕灵	炉灶清洁剂
有效成分	还原铁粉	盐酸	氢氧化钠

(1) 他清理垃圾时发现一袋脱氧剂，拆开看到还原铁粉已生锈，铁生锈的原因是_____。

解析：铁生锈的条件是与氧气和水同时接触，拆开看到还原铁粉已生锈，铁生锈的原因是Fe 与潮湿的空气接触。

答案：Fe 与潮湿的空气接触

(2) 他选用洁厕灵清除水垢(主要成分是碳酸钙)，用化学方程式表示其原理_____。

解析：洁厕灵的主要成分是盐酸，能与碳酸钙反应生成氯化钙、水与二氧化碳，
 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

答案： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

(3) 他清洗炉灶时戴上橡胶手套，以防清洁剂与皮肤直接接触，其原因是_____。

解析：炉灶清洁剂的有效成分是氢氧化钠，NaOH 有强腐蚀性，故清洗炉灶时戴上橡胶手套，以防清洁剂与皮肤直接接触。

答案：NaOH 有强腐蚀性

(4) 做完家务，他用Vc 泡腾片冲了一杯饮料。下列Vc 泡腾片的主要成分中，属于有机物的是_____ (填字母序号)。

- A. 维生素C ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$)
- B. 柠檬酸 ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$)
- C. 碳酸氢钠 (NaHCO_3)

解析：根据有机物的概念，一般含有碳元素的化合物叫有机物，由标签可知维 C 泡腾片中有碳元素属于有机物；碳酸氢钠(NaHCO_3)虽然含有碳元素，其性质与无机物相似，属于无机物。

答案：AB

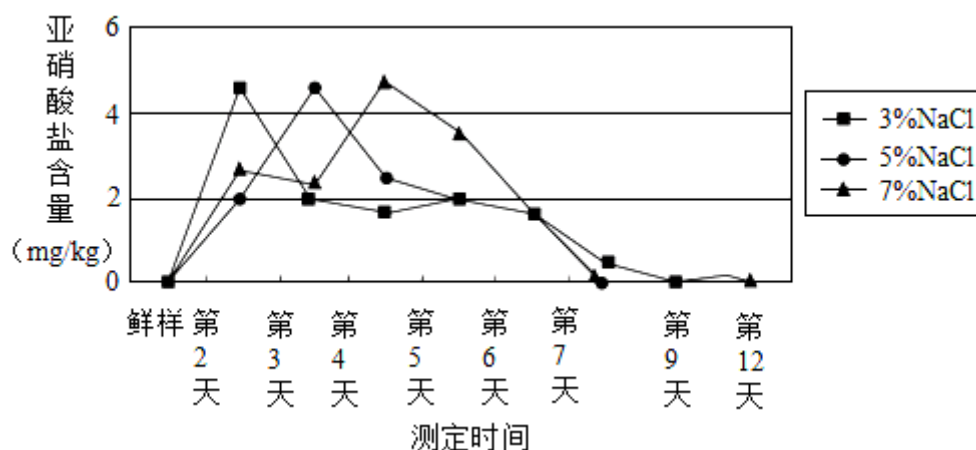
25. (5 分) 阅读下面科普短文(原作者：段翰英等)。

我国制作泡菜的历史悠久。制作泡菜是把新鲜蔬菜泡在低浓度的盐水里，经发酵而成。泡菜品种繁多、风味独特、口感鲜脆。

蔬菜中含有硝酸盐。硝酸盐对人体无直接危害，但转化成亚硝酸盐后，就会产生危害。亚硝酸盐[如亚硝酸钠(NaNO_2)]与胃酸(主要成分是盐酸)反应，产生亚硝酸(HNO_2)和氯化物(如 NaCl)。亚硝酸不稳定，产生的二氧化氮进入血液与血红蛋白结合，导致中毒。

泡菜中含亚硝酸盐吗？含量有多少？含量受什么因素影响呢？

经实验测定发现，食盐水浓度和泡制时间对泡菜中亚硝酸盐含量有一定影响。如图为室温下，食盐水浓度和泡制时间与芹菜泡制过程中亚硝酸盐含量的关系。



用不同的蔬菜进行测定，变化趋势与芹菜相似。

实验表明，发酵温度对泡菜中亚硝酸盐的生成量及生成时间也具有明显的影响。泡菜发酵过程中，泡制温度较高时，亚硝酸盐含量最大值出现的早，且数值低。这与温度较高有利于乳酸菌的繁殖有关。

实验还表明，泡制过程中添加姜汁和维生素 C，都能有效地减少亚硝酸盐的生成。

现代医学证明，泡菜中的乳酸和乳酸菌对人体健康有益，具有抑制肠道中的腐败菌生长、降低胆固醇等保健作用。但是，有些泡菜盐分或糖分过高，对高血压和糖尿病等慢性病患者不利。另外，泡制过程也会造成某些营养素的流失。(有删改)

依据文章内容，回答下列问题。

(1) 泡菜中的亚硝酸盐是由_____转化而成的。

解析：硝酸盐对人体无直接危害，但转化成亚硝酸盐后，就会产生危害。

答案：硝酸盐

(2) 亚硝酸钠能与盐酸反应，该反应属于基本反应类型中的_____反应。

解析：亚硝酸钠和盐酸反应生成亚硝酸和氯化钠，符合复分解反应的条件，属于复分解反应。

答案：复分解

(3) 室温下，用芹菜制作的泡菜，最佳食用时间是_____ (填字母序号，下同)。

A. 泡制 2 - 3 天

B. 泡制 5 - 6 天

C. 泡制 12 天后

解析：通过图中室温下，食盐水浓度和泡制时间与芹菜泡制过程中亚硝酸盐含量的关系可知，泡制 12 天后，亚硝酸钠含量最低，答案：C。

答案：C

(4) 下列关于制作泡菜的说法中，合理的是_____。

A. 最好加入一些姜汁

B. 最好在较低温度下泡制

C. 最好加入一些富含维生素 C 的水果

D. 最佳食用期的泡菜中亚硝酸盐的含量与泡制时的食盐水浓度无关

解析: 泡制过程中添加姜汁和维生素 C, 都能有效地减少亚硝酸盐的生成。

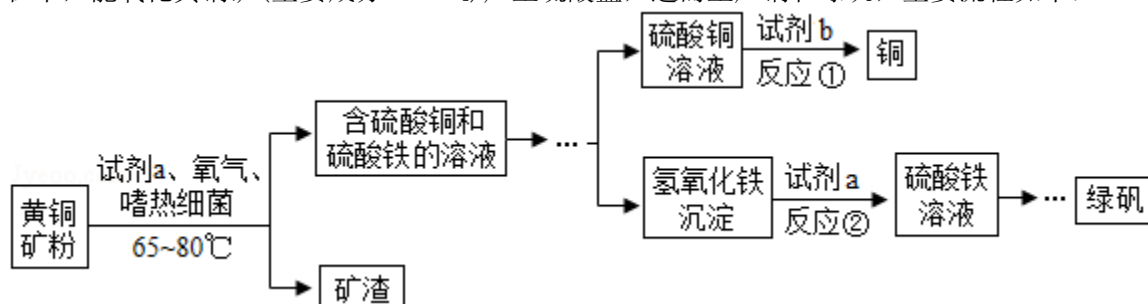
答案: ACD

(5) 请你为喜欢吃泡菜的人提一条食用泡菜的建议: _____。

解析: 通过图中的数据可以看出, 12 天后亚硝酸钠的含量逐渐减小到零, 所以食用超过 12 天的泡菜或合理食用泡菜的量。

答案: 食用超过 12 天的泡菜或合理食用泡菜的量。

26. (3 分) 生物浸出技术在金属冶炼中应用广泛。嗜热细菌在 65 - 80℃ 酸性水溶液及氧气存在下, 能氧化黄铜矿(主要成分 CuFeS_2) 产生硫酸盐, 进而生产铜和绿矾, 主要流程如下:



(1) 分离出矿渣的操作是_____。

解析: 过滤是把不溶于液体的固体与液体分离的一种方法, 分离出矿渣, 同时分离出含硫酸铜和硫酸铁的溶液, 则该操作是过滤。

答案: 过滤

(2) 若试剂 b 为 Fe 粉, 反应①的化学方程式为_____。

解析: 若试剂 b 为 Fe 粉, 铁的金属活动性比铜强, 能与硫酸铜溶液反应生成硫酸亚铁溶液和铜, 反应的化学方程式为: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ 。

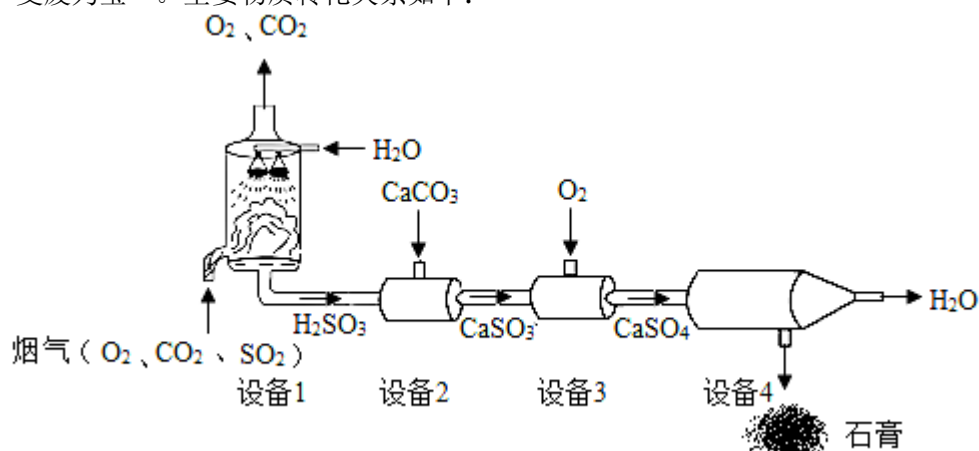
答案: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

(3) 氢氧化铁与试剂 a 发生中和反应, 反应②的化学方程式为_____。

解析: 氢氧化铁难溶于水, 转化为硫酸铁溶液, 应是氢氧化铁与硫酸反应, 生成硫酸铁和水, 反应的化学方程式为: $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

答案: $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

27. (3 分) 某烟气脱硫的工艺不仅能消除 SO_2 , 还能将其转化为石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 等产品, 实现“变废为宝”。主要物质转化关系如下:



(1) 设备 1 中, 通过喷淋水脱去烟气中的 SO_2 , 该反应的化学方程式为_____。

解析: SO_2 和水反应生成亚硫酸。

答案: $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$

(2) 设备 2 中, 加入 CaCO_3 的目的是将 H_2SO_3 转化为_____。

解析：据 H_2SO_3 和 $CaCO_3$ 反应生成亚硫酸钙。

答案：亚硫酸钙

(3) 设备 3 中，反应前后化合价发生改变的元素是_____。

解析：氧气和 $CaSO_3$ 反应生成硫酸钙，氧元素由 0 价变为 -2 价，硫元素由 +4 价变为 +6 价。

答案：O, S

28. (5 分) 甲、乙、丙、丁 4 种常见物质，由氢、碳、氧、钠、钙 5 种元素中的 2 - 3 种组成。

(1) 甲俗称纯碱，其化学式为_____。

解析：甲俗称纯碱，则甲为碳酸钠，化学式为 Na_2CO_3 。

答案： Na_2CO_3

(2) 乙是一种氧化物，遇水放出大量的热，乙的名称是_____。

解析：由于氧化钙与水反应生成了氢氧化钙能放出大量的热，氧化钙是由钙、氧两种元素组成的，属于氧化物，由此可知，乙的名称是氧化钙。

答案：氧化钙

(3) 丙与氧气在点燃条件下反应，其微观示意图如图 1，请在方框中补全相应微粒的图示。

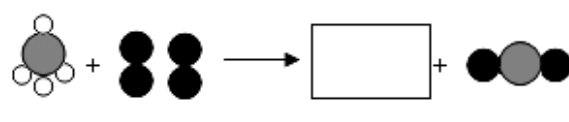


图1

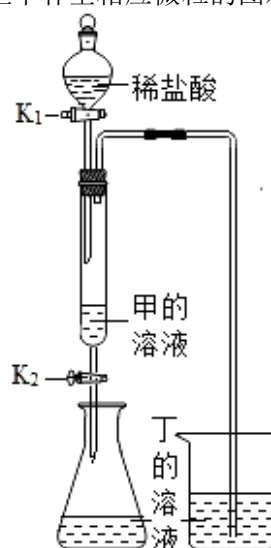


图2

解析：由物质的微观构成可知，丙为甲烷，燃烧生成了二氧化碳和水，由质量守恒定律反应前后原子的种类、数目不变可知，在方框中补应补充两个水分子。

答案：

(4) 如图 2 所示 (夹持仪器略去， K_1 、 K_2 均关闭)，打开 K_1 ，待液体全部流下，立即关闭 K_1 ，观察到产生大量气泡，且烧杯中丁的溶液变浑浊。充分反应后，打开 K_1 和 K_2 ，使液体全部流入锥形瓶，瓶中无明显现象。

① 用化学方程式表示烧杯中溶液变浑浊的原因_____。

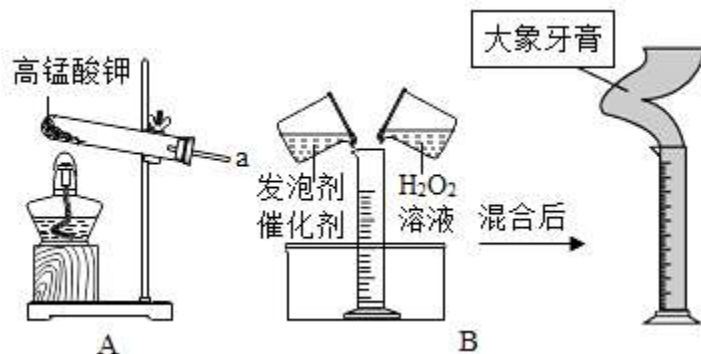
② 取反应后锥形瓶中的溶液，测得 $pH=3$ ，则该溶液中含有的溶质除 HCl 外，还有_____。

解析：① 由于盐酸与碳酸钠反应生成的二氧化碳能使氢氧化钙溶液变浑浊，氢氧化钙是由上述中的元素组成的，所以，丁物质是氢氧化钙，反应的方程式是： $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$ 。

② 由题意可知，锥形瓶中的溶液的 $pH=3$ ，说明溶液中有剩余的盐酸，则碳酸钠、氢氧化钙完全反应，该溶液中含有的溶质除 HCl 外，还有盐酸与碳酸钠、氢氧化钙生成的 $NaCl$ 、 $CaCl_2$ 。

答案：① $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$ ② $NaCl$ ； $CaCl_2$

29. (3 分) 实验小组同学做了如下实验。



(1) A 中反应的化学方程式为 _____，将带火星的木条置于 a 处，若观察到 _____，说明已有氧气产生。

解析：高锰酸钾在加热的条件下分解为锰酸钾、二氧化锰和氧气，氧气能使带火星的木条复燃。

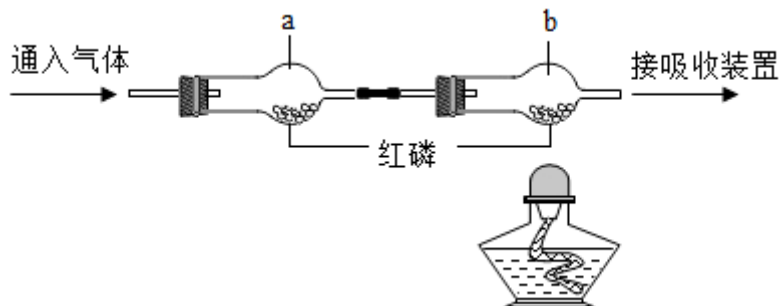
答案： $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$ 木条复燃

(2) B 中现象是迅速涌出柱状的泡沫，可形象地称为“大象牙膏”，其原理主要是 H_2O_2 在某些催化剂作用下迅速分解产生水和氧气。反应的化学方程式为 _____。

解析：过氧化氢在某些催化剂的催化作用下分解的化学方程式为： $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ 。

答案： $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$

30. (3 分) 依据如图进行实验(夹持仪器略去)。实验过程：①通入 N_2 ，点燃酒精灯，一段时间后，a、b 中均无明显现象；②熄灭酒精灯，立即改通 O_2 ，a 中无明显现象，b 中红磷燃烧。



(1) 实验过程②中，红磷燃烧的化学方程式为 _____。

解析：红磷在氧气中燃烧生成五氧化二磷，反应的化学方程式为： $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$ 。

答案： $4\text{P} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{P}_2\text{O}_5$

(2) 实验过程②中，对比 a、b 中的实验现象，可知可燃物燃烧的条件之一是 _____。

解析：实验过程②中，对比 a、b 中的实验现象，立即改通 O_2 ，a 中由于红磷温度没有达到着火点无明显现象，b 中由于红磷温度达到着火点红磷燃烧。

说明可燃物燃烧的条件之一是温度达到着火点。

答案：燃烧需要温度达到可燃物的着火点

(3) 实验过程中，能说明可燃物燃烧需要氧气的实验是 _____。

解析：步骤①中 b 通 N_2 ，不燃烧；步骤②中 b 通 O_2 ，燃烧，说明可燃物燃烧需要氧气。

答案：步骤①中 b 通 N_2 ，不燃烧；步骤②中 b 通 O_2 ，燃烧

31. (4分) 3%的硼酸溶液可用于清洗皮肤的小面积创伤。现配制 300g 质量分数为 3%的硼酸溶液，实验操作如下：

(1) 称量硼酸固体的质量：在下图中分别标出所选砝码的质量和游码的示数。

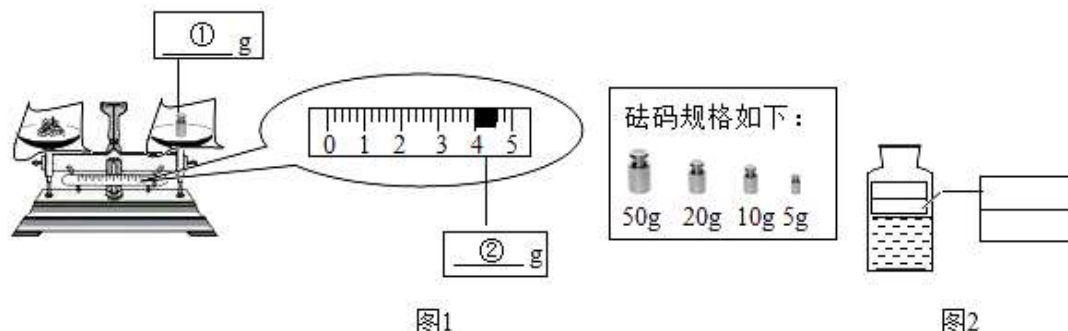


图1

图2

解析：溶质质量=溶液质量×溶质的质量分数，配制 300g 质量分数为 3%的硼酸溶液，所需硼酸固体的质量为 $300\text{g} \times 3\% = 9\text{g}$ ；选用 5g 的砝码，游码拨到 4g 处即可。

答案：5g 4g

(2) 量取水的体积：用量筒取 _____ mL 水 ($\rho_{\text{水}} \approx 1\text{g}/\text{cm}^3$)。

解析：溶剂质量=溶液质量 - 溶质质量，则所需水的质量 = $300\text{g} - 9\text{g} = 291\text{g}$ (合 291mL)。

答案：291

(3) 溶解：用到的玻璃仪器是 _____。

解析：溶解用到的玻璃仪器是烧杯、玻璃棒。

答案：烧杯、玻璃棒

(4) 装瓶、贴标签：在图的标签中填上相应的内容。

解析：标签中填上相应的内容是溶液的名称、溶质的质量分数，图 2 的标签中填上相应的内容是硼酸，3%。

答案：硼酸，3%

32. (4分) 利用下图装置进行实验。实验前 K_1 、 K_2 、 K_3 均已关闭。

内容 装置	实验 1 制备气体	实验 2 测定气体含量
	<p>I. 打开 K_1，用注射器向盛有锌粒的 A 中注入稀硫酸，直至液面浸没下端导管口</p> <p>II. 在 K_1 上方导管口收集气体</p>	<p>I. A (容积 350mL) 中为用排空气法收集的 CO_2，B 中装满水。用注射器向 A 中注入 15mL NaOH 溶液 (足量)，充分反应</p> <p>II. 打开 K_2 和 K_3</p>

(1) 检查装置气密性：保持 K_1 关闭，打开 K_2 、 K_3 ，向 B 中加水至液面浸没下端导管口，用手捂住 A 瓶外壁，说明装置在左侧气密性良好的现象是 _____；用同样原理可以检查装置另一侧的气密性。

解析：检查装置气密性：保持 K_1 关闭，打开 K_2 、 K_3 ，向 B 中加水至液面浸没下端导管口，用手捂住 A 瓶外壁，A 中气体体积膨胀，看到 B 装置左侧导管口有气泡冒出；用同样原理可以检查装置另一侧的气密性。故填：B 装置左侧导管口有气泡冒出。

答案：B 装置左侧导管口有气泡冒出

(2) 实验 1 中，锌与稀硫酸反应的化学方程式为 _____；气体收集完毕后，在不拆卸装置的情况下，使 A 中未反应的稀硫酸大部分转移到 B 中的操作是 _____。

解析：锌与稀硫酸反应生成硫酸锌和氢气，打开 k_2 ， k_3 ，关闭 k_1 ，导致装置 A 中气体压强增大，稀硫酸被气体压入装置 B 中。

答案： $Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$ 打开 k_2 ， k_3 ，关闭 k_1

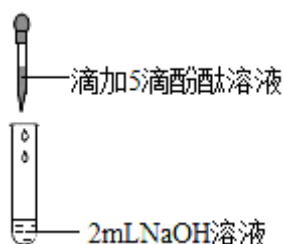
(3) 实验 2 中，当 B 中液面不再变化时，测得 B 中减少了 160mL 水，则 A 中 CO_2 的体积分数约为 _____ %。

解析：二氧化碳被氢氧化钠溶液完全吸收，气体减少的气体为： $350mL - 160mL - 15mL=175mL$ 。

则 A 中 CO_2 的体积分数约为： $\frac{175mL}{350mL} \times 100\%=50\%$ 。

答案：50

33. (6 分) 众所周知，酚酞溶液遇 NaOH 溶液变红。但是，在分组实验中(如图所示)，出现了意想不到的现象：有的溶液变红后褪色；有的出现白色浑浊物。



【提出问题】分组实验中，出现意想不到的现象的原因是什么呢？

【查阅资料】酚酞溶液由酚酞固体溶于酒精配制而成。

【猜想与假设】

I. 红色褪去，与 NaOH 溶液和空气中的 CO_2 反应有关。

II. 红色褪去，与 NaOH 溶液的浓度有关。

III. 出现白色浑浊物，与酚酞溶液的浓度有关。

【进行实验】

实验	实验操作	实验现象								
1	向盛有 2mL Na_2CO_3 溶液的试管中滴加 5 滴 0.5% 的酚酞溶液	溶液变红								
2	<p>各滴加5滴0.5% 酚酞溶液</p> <p>1 2 3 4</p> <p>2mL10% NaOH溶液 2mL5% NaOH溶液 2mL1% NaOH溶液 2mL0.5% NaOH溶液</p>	1 号试管 0.1min 红色褪去 2 号试管 5min 红色褪去 3 号试管 30min 红色明显变浅 4 号试管 120min 红色无明显变化								
3	取 3 支试管，分别加入 2mL 水， ...	<table border="1"> <thead> <tr> <th>酚酞溶液浓度/%</th> <th>浑浊程度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>大量混浊物</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>少量混浊物</td> </tr> <tr> <td>0.5</td> <td>无混浊物</td> </tr> </tbody> </table>	酚酞溶液浓度/%	浑浊程度	5	大量混浊物	2	少量混浊物	0.5	无混浊物
酚酞溶液浓度/%	浑浊程度									
5	大量混浊物									
2	少量混浊物									
0.5	无混浊物									

【解释与结论】

(1)NaOH 与 CO₂ 反应的化学方程式为_____。

解析：二氧化碳和氢氧化钠反应产生碳酸钠和水。

答案：CO₂+2NaOH=Na₂CO₃+H₂O

(2)实验 1 的现象表明，猜想与假设 1_____ (填“成立”或“不成立”)。

解析：实验 1 中碳酸钠和酚酞试液，没有褪色，说明猜想 1 不成立。

答案：不成立

(3)由实验 2 得出结论：出现“溶液变红后褪色”现象的原因是_____。

解析：表格中的声音 2 选择的氢氧化钠溶液不同，氢氧化钠的浓度越高，酚酞越容易褪色。

答案：与 NaOH 浓度有关，浓度过高会使酚酞褪色

(4)实验 3 的操作步骤：取 3 支试管，分别加入 2mL 水，_____。

解析：根据实验 3 的现象可知是选择不同浓度的酚酞试液探究猜想 3。

答案：分别向三支试管中滴加 5 滴 5%，2%，0.5%的酚酞溶液

【反思与评价】

(5)依据现有实验，为了确保红色不变，若酚酞溶液浓度为 0.5%，建议选用 NaOH 溶液的浓度为_____%。

解析：根据实验 2 和实验 3 可知，酚酞溶液浓度为 0.5%，NaOH 溶液的浓度为 0.5%，酚酞试液不褪色。

答案：0.5

(6)有同学认为，仅通过实验 3 得出“猜想与假设III成立”证据不足，理由是_____。

解析：根据信息酚酞溶液由酚酞固体溶于酒精配制而成，因此要设计实验排除酒精对酚酞溶解的影响。

答案：未排除酒精对酚酞溶解的影响。

34. (4 分)乙炔(C₂H₂)是生产聚氯乙烯的重要原料。用电石(主要成分为 CaC₂)与水反应可制取乙炔，最终还可得到电石渣。某电石渣中含氢氧化钙 92.5%，其余为杂质，此电石渣可用于处理电镀厂排出的酸性废水。

(1)乙炔中碳、氢元素的质量比为_____。

解析：乙炔中碳、氢元素的质量比为(12×2)：(1×6)=12：1。

答案：12：1

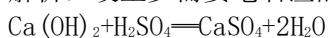
(2)100kg 上述电石渣中氢氧化钙的质量为_____kg。

解析：100kg 上述电石渣中氢氧化钙的质量为 100kg×92.5%=92.5kg。

答案：92.5

(3)用上述电石渣处理含硫酸 196 kg 的酸性废水(假设电石渣中的杂质、废水中其他成分均不参加反应)，求至少需要电石渣的质量(写出计算过程及结果)。

解析：设至少需要电石渣的质量为 x



74 98

x×92.5% 196kg

$\frac{74}{98} = \frac{x \times 92.5\%}{196\text{kg}}$ 解得：x=160kg

答案：需要电石渣 160kg。