

## 2012 年全国初中学生化学素质和实验能力竞赛 (第二十二届天原杯) 初赛试题(广东赛区)

- 说明: 1. 本卷分两部分, 共 27 小题, 满分为 120 分。答案必须写在答题卷上。  
 2. 可能用到的相对原子质量: H-1 C-12 O-16 Na-23 S-32 Cl-35.5 Zn-65  
 3. 考试时间为 100 分钟。

### 第一部分 (共 100 分)

一. 选择题 (本大题包括 14 小题, 每小题 2 分, 共 28 分。每小题只有一个选项符合题意, 请将正确选项的字母填在答题卷相应题号的空格内。)

(2012 广东赛) 1. 2012 年 3 月 22 日是第二十届“世界水日”, 3 月 22—28 日是第二十五届“中国水周”。联合国确定今年“世界水日”的宣传主题是“水与粮食安全”(Water and Food Security)。下列跟水有关的变化中没有化学变化的是

- A. 海水晒盐 B. 太阳能光解水制氢气 C. 饮用水生产 D. 肥皂水区分硬水和软水

(2012 广东赛) 2. 下列有关物质的用途主要是由其物理性质决定的是

- A. 干冰用于人工降雨 B. 氧气用于医疗急救  
 C. 硫酸清除金属表面的锈 D. 氮气用作保护气

(2012 广东赛) 3. 某综合实践活动小组在校外调查时发现了下列一些现象, 你认为其中不合理的是

- A. 生产农作物时, 农民按国家标准适量使用化肥、农药  
 B. 大量的农作物秸秆就地焚烧  
 C. 城市的“地沟油”经过加工处理后, 作为化工原料  
 D. 一些农民用熟石灰改良酸性土壤

(2012 广东赛) 4. 对符号中“3”所表示的含义, 说法不正确的是

- A.  $3\text{O}_2$ ——表示三个氧分子 B.  $\text{SO}_3$ ——表示一个三氧化硫分子中含有三个氧元素  
 C.  $\overset{+3}{\text{Al}}$ ——表示铝元素的化合价为+3 D.  $3\text{H}$ ——表示三个氢原子

(2012 广东赛) 5. 用分子的相关知识解释下列生活中的现象, 其中错误的是

- A. 热胀冷缩, 说明分子的大小随温度升降而改变  
 B. “酒香不怕巷子深”, 说明分子在不停地运动  
 C. 10mL 酒精和 10mL 水混合后, 体积小于 20mL, 说明分子间有空隙  
 D. 湿衣服在夏天比冬天容易晾干, 说明分子的运动速率随温度升高而加快

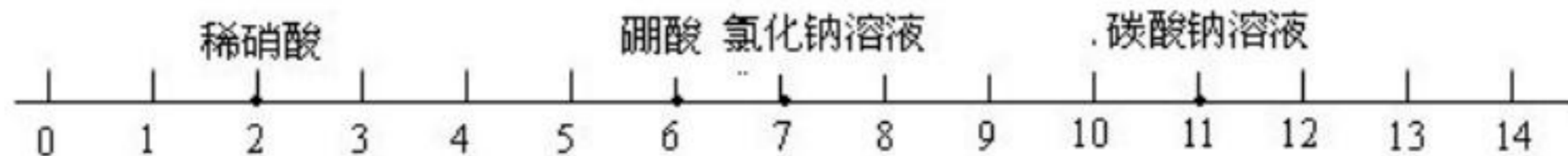
(2012 广东赛) 6. “庄稼一枝花, 全靠肥当家”。化学肥料与传统农家肥配合使用, 对促进农作物增产、解决粮食短缺问题起了重要作用。下列属于复合肥料的是

- A. 硝酸铵  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  B. 碳酸氢钾  $\text{KHCO}_3$  C. 尿素  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  D. 磷酸二氢铵  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

(2012 广东赛) 7. 白钨矿 (主要成分为  $\text{CaWO}_4$ ) 是一种重要的含钨矿物,  $\text{CaWO}_4$  中钨元素 (W) 的化合价是

- A. +6 B. +4 C. +2 D. -2

(2012 广东赛) 8. 实验测得某些溶液的 pH 如下, 其中呈碱性的是



- A. 稀硝酸                      B. 硼酸                      C. 氯化钠溶液                      D. 碳酸钠溶液

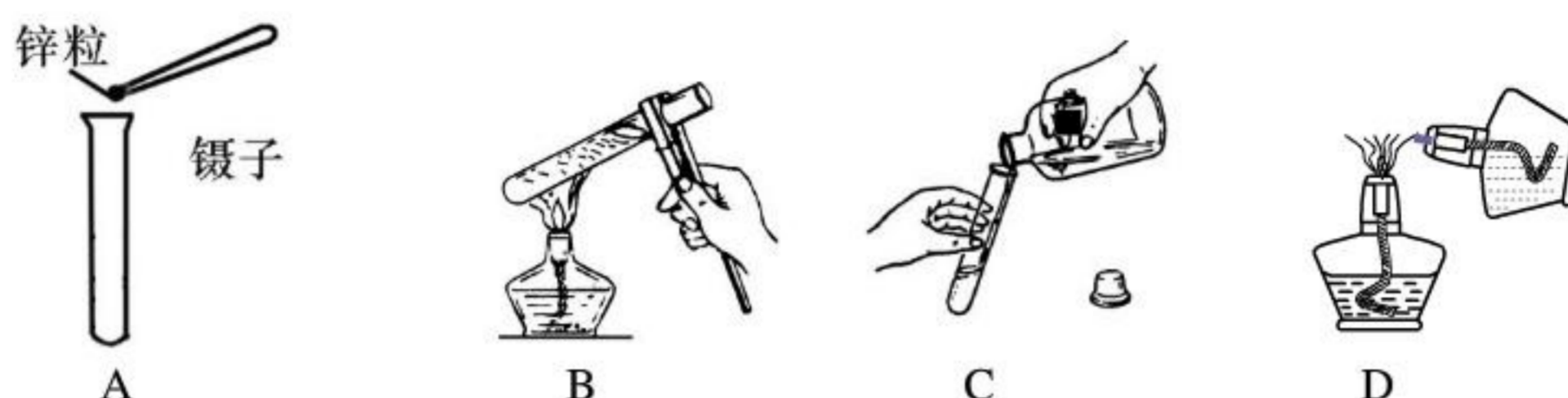
(2012 广东赛) 9. 有甲、乙、丙、丁四种金属。只有甲在自然界主要以单质形态存在。丁盐的水溶液不能用乙制的容器盛放，但可以用丙制的容器盛放。这四种金属的活动性由强到弱的顺序是

- A. 甲>乙>丁>丙 B. 丙>丁>乙>甲 C. 乙>丁>丙>甲 D. 丙>乙>丁>甲

(2012 广东赛) 10. 实验操作先后顺序正确的是

- A. 蒸发食盐水时，先在铁圈上放置蒸发皿，后放酒精灯  
 B. 测定溶液 pH，先将试纸湿润，后用干净的玻璃棒蘸取待测液点在试纸上  
 C. 木炭还原氧化铜结束时，先把导管从盛有石灰水的烧杯中取出，后停止加热  
 D. 如果不慎将碱液沾到皮肤上，先涂上硼酸液，后用大量水冲洗

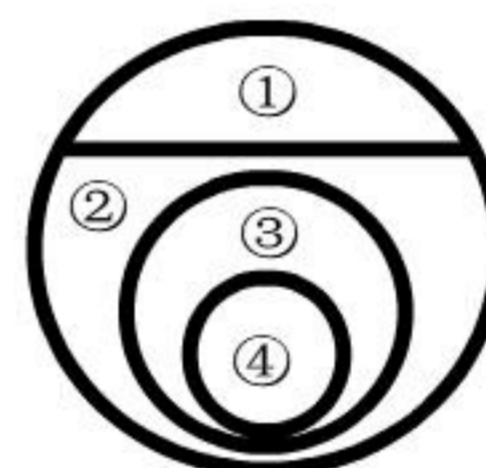
(2012 广东赛) 11. 下列图示的实验基本操作正确的是



(2012 广东赛) 12. 右图表示的是纯净物、单质、化合物、含氧化合物、氧化物

物质之间的包含与不包含关系，若整个大圆代表纯净物，则①③所属的类别是

- A. ① 单质、③ 氧化物 B. ① 单质、③ 含氧化合物  
 C. ① 化合物、③ 氧化物 D. ① 化合物、③ 含氧化合物



(2012 广东赛) 13. 19 世纪末，物理学家瑞利在研究中发现，从空气中分离得到的氮气密度与从含氮物质中制得的氮气密度有微小差异。他没有放过这一微小差异，在与化学家拉姆塞的合作下，经过十几年的努力，于 1894 年发现了空气中的氩。下列有关说法中，不正确的是

- A. 氩是一种化学性质极不活泼的气体  
 B. 19 世纪末以前，人们认为空气是由氧气和氮气组成的  
 C. 瑞利从空气中分离出的氮气是纯净物  
 D. 瑞利从含氮物质制得的氮气是纯净物

(2012 广东赛) 14. 小玲同学对所学部分化学知识归纳如下，其中有错误的一组是

A. 生活中的物质	B. 安全常识	C. 元素与人体健康	D. 日常生活经验
铅笔芯主要成分——石墨 饮水机滤芯的吸附剂主要成分——活性炭	进入陌生溶洞前——先做灯火实验 稀释浓硫酸——水倒入浓硫酸中	缺铁——易引起贫血 缺碘——易患甲状腺肿大	区别老陈醋与酱油——闻气味 区分羊毛纤维与合成纤维——灼烧后闻气味

## 二、填空题 (本大题包括 5 小题，共 20 分)

(2012 广东赛) 15. (4 分) 化学就在我们身边，它与我们的生产、生活息息相关。从金刚石、氦气、干冰、生石灰这几种物质中，选择与下列用途相对应的物质，将它们或主要

成分的化学式填写在空格处。

- (1) 用作填充气艇的是\_\_\_\_\_； (2) 用作致冷剂的是\_\_\_\_\_；  
(3) 镶在玻璃刀头上用来裁玻璃的是\_\_\_\_\_； (4) 用作食品干燥剂的是\_\_\_\_\_。

(2012 广东赛) 16. (6 分) 化学与生活密切相关, 在厨房里蕴藏着许多化学知识。

- (1) 下列食物中, 能提供大量维生素的是\_\_\_\_\_ (填字母序号);



A. 蔬菜



B. 牛奶



C. 大米

- (2) 加钙牛奶中的“钙”是指\_\_\_\_\_ (填“元素”或“分子”), 老年人身体中一旦缺钙, 可能患有的疾病是\_\_\_\_\_;

- (3) 厨房中的下列物品中, 所使用的主要材料属于天然纤维的是\_\_\_\_\_ (填字母序号);



A. 塑料保鲜膜



B. 橡胶手套



C. 棉布围裙

- (4) 我们常用洗涤剂清洗餐具上的油污, 这是因为洗涤剂具有\_\_\_\_\_的功能;

- (5) 厨房中能用来除去水壶中水垢的物质是\_\_\_\_\_ (填“食醋”或“食盐水”).

(2012 广东赛) 17. (3 分) 2011 年 11 月, 国家环境保护部对外公布《环境空气质量标准》和《环境空气质量指数日报技术规定》征求意见稿, 将 PM<sub>2.5</sub> 作为一般评价项目纳入标准, 新的监测项目将于 2016 年 1 月 1 日开始全面实施。PM<sub>2.5</sub> 是指大气中直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物。

- (1) 大雾天气导致呼吸病人增多, 因为雾霾可使空气中增加大量的\_\_\_\_\_ (填字母序号);

A、二氧化碳      B、一氧化碳      C、二氧化硫      D、可吸入颗粒物

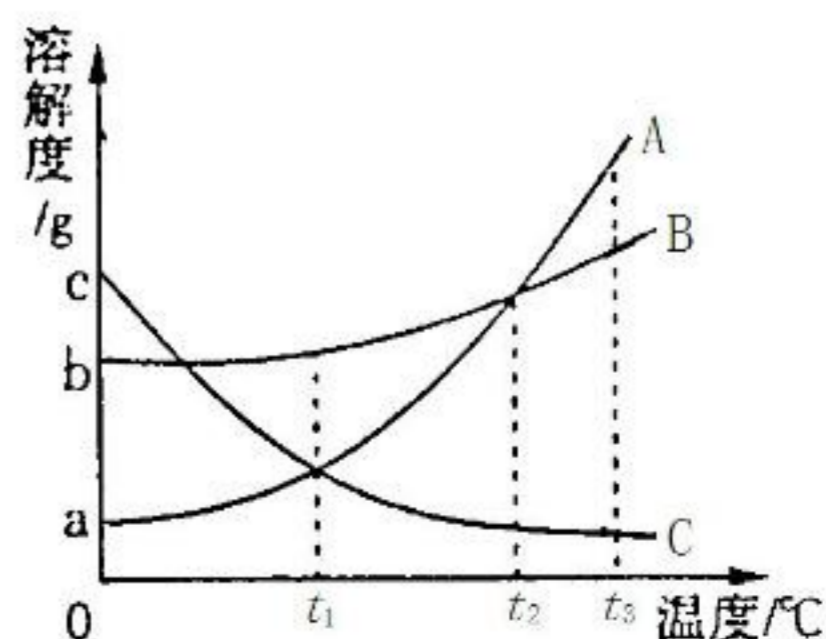
- (2) 频发的雾霾天气催热了防 PM<sub>2.5</sub> 专用口罩的网上销售, 医生指导晨练爱好者灰霾天最好待在家里, 若要外出必须戴好口罩。常用的三种口罩过滤孔径如下: ①普通 16 层纱布口罩在 100 微米左右; ②单层无纺布口罩在 10 微米左右; ③N95 专业口罩在 0.1 微米左右。则选择更有效的口罩是\_\_\_\_\_ (填序号)。

- (3) 佩戴防 PM<sub>2.5</sub> 专用口罩使用了活性炭, 这是利用了活性炭的\_\_\_\_\_作用。

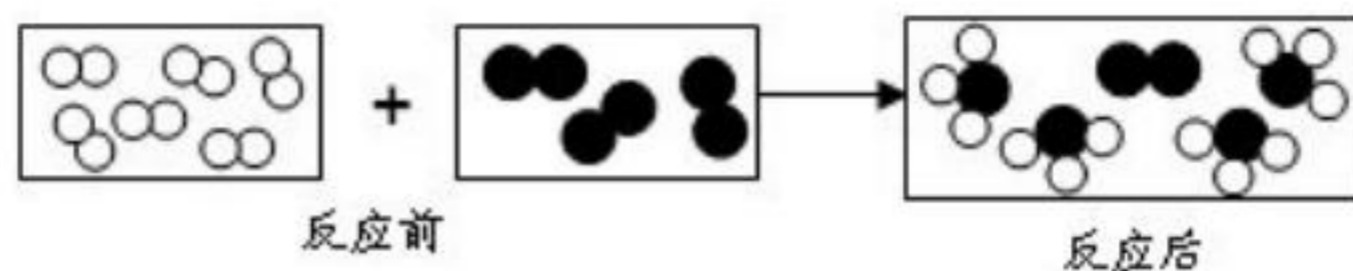
(2012 广东赛) 18. (4 分) 右图为 A、B、C 三种固体物质的溶解度曲线。

- (1) 在某一温度时, A、B 两饱和溶液的溶质质量分数相等, 此时为\_\_\_\_\_°C。

- (2) 在  $t_3$ °C 时, 10g 水最多能溶解 3gB 物质, 则 10g 水最多能溶解 A 物质的质量\_\_\_\_\_3g (填“>”、“<”或“=”)。



- (3) 三种物质的溶解度关系为  $B > A > C$  时的温度为  $t^\circ\text{C}$ ，则  $t$  的取值范围是\_\_\_\_\_。
- (4) 将 A、B、C 饱和溶液从  $t_3^\circ\text{C}$  降温到  $t_1^\circ\text{C}$  时，溶质质量分数保持不变的是\_\_\_\_\_。
- (2012 广东赛) 19. (3 分) 用“○○”和“●●”分别代表两种不同的单质分子  $A_2$  和  $B_2$ ，它们在一定条件下能发生化学反应，其反应的微观示意图如下：

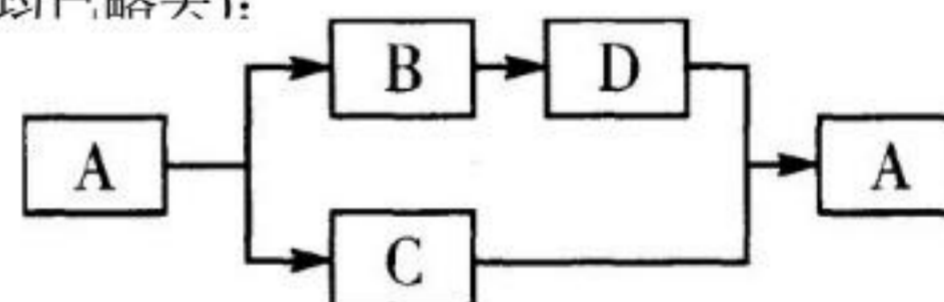


- (1) 参加反应的  $A_2$  与生成物分子的个数比为\_\_\_\_\_。
- (2) 反应后的物质是\_\_\_\_\_ (填“纯净物”、“混合物”)。
- (3) 生成物的化学式为\_\_\_\_\_ (用 A、B 表示)。

三、(本大题包括 2 小题，共 15 分)

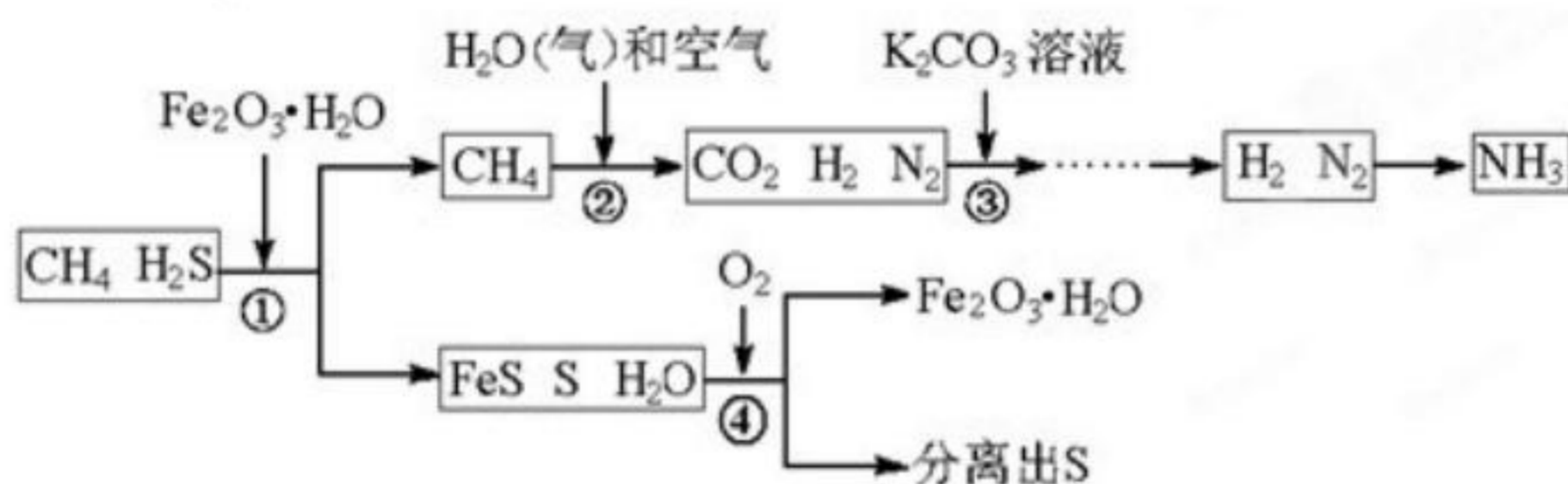
(2012 广东赛) 20. (8 分) A、B、C、D 都是初中化学中的常见物质，具有如右下图所示的转化关系(反应条件，其他反应物及多余产物均已略去)：

- (1) 若 A 是一种白色难溶于水的钙盐，由三种元素组成，C 是一种参与植物光合作用的气体。则 A、B、C、D 四种物质分别是：A\_\_\_\_\_；B\_\_\_\_\_；C\_\_\_\_\_；D\_\_\_\_\_。



- (2) 若 A 是人类赖以生存的一种无色液体，D 是一种黑色固体。则 A、B、C、D 四种物质分别是：A\_\_\_\_\_；B\_\_\_\_\_；C\_\_\_\_\_；D\_\_\_\_\_。

(2012 广东赛) 21. (7 分) 能源“非石油化”是战略目标，发展以  $\text{CH}_4$ 、 $\text{CO}_2$  等原料的“ $\text{C}_1$  化学”成为当今化工生产的必然趋势。通常天然气中含有  $\text{H}_2\text{S}$  等有毒气体，下图为天然气合成氨 ( $\text{NH}_3$ ) 的工艺流程：



- (1) 合成氨的原料之一为氮气，该流程中为合成氨提供氮气的物质是\_\_\_\_\_。
- (2) ①处加入  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  的目的是\_\_\_\_\_。
- (3) ②处  $\text{CH}_4$  与  $\text{H}_2\text{O}$  (气) 反应生成  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2$ ，反应的化学方程式是(反应条件略去)\_\_\_\_\_。
- (4) ③处一般加入  $\text{K}_2\text{CO}_3$  溶液以吸收  $\text{CO}_2$ ， $\text{K}_2\text{CO}_3$  溶液与  $\text{CO}_2$  反应生成碳酸氢钾 ( $\text{KHCO}_3$ )，该反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (5) 该流程中参与循环的物质是\_\_\_\_\_。

(第 22-27 题在答案卷上)