

# 2011年上海市“白猫杯”青少年应用化学与技能竞赛

## 初中组初赛试卷

编号\_\_\_\_\_ 区(县)\_\_\_\_\_ 学校\_\_\_\_\_ 年级\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_

题号	一	二	三	总分
得分				

### 应试须知：

1. 竞赛时间为 90 分钟。迟到超过 15 分钟者不得进场。30 分钟内不得离场。时间到，把试卷放在桌面上（背面向上），立即离场。
2. 试题的答案全部书写在答题纸上，考试完毕后答题纸连同试卷一起上交。答题应使用黑色或蓝色的钢笔或圆珠笔，凡用红色笔或铅笔所作的答案一概作废无效。
3. 姓名、准考证号和所属区、县、学校名称必须填写在试卷和答题纸的指定位置上，写在他处者按废卷处理。
4. 允许使用非编程计算器及直尺等文具。
5. 本试卷共 8 页，第 1~5 页为试题，第 6~8 页为草稿纸。满分为 100 分。
6. 答题须用的相对原子质量请从表中查找。

H 1.0																He 4.0	
Li 6.9	Be 9.0											B 10.8	C 12.0	N 14.0	O 16.0	F 19.0	Ne 20.0
Na 23.0	Mg 24.0											Al 27.0	Si 28.0	P 31.0	S 32.0	Cl 35.5	Ar 40.0
K 39.0	Ca 40.0	Sc 45.0	Ti 47.9	V 50.9	Cr 52.0	Mn 54.9	Fe 56.0	Co 58.9	Ni 58.7	Cu 64.0	Zn 65.0	Ga 69.7	Ge 72.6	As 74.9	Se 80.0	Br 80.0	Kr 83.8
Rb 85.5	Sr 87.6	Y 88.9	Zr 91.2	Nb 92.9	Mo 95.9	Tc [98]	Ru 101.1	Rh 102.9	Pd 106.4	Ag 107.9	Cd 112.4	In 114.8	Sn 118.7	Sb 121.8	Te 127.6	I 126.9	Xe 131.3
Cs 132.9	Ba 137.3	La-Lu	Hf 178.5	Ta 180.9	W 183.8	Re 186.2	Os 190.2	Ir 192.2	Pt 195.1	Au 197.0	Hg 200.6	Tl 204.4	Pb 207.2	Bi 209.0	Po [210]	At [210]	Rn [222]
Fr [223]	Ra [226]	Ac-La															

### 一. 选择题（共 20 分，每小题有 1 ~ 2 个正确答案）

1. 洗涤剂是以清洁、去污为目的而设计、生产的用品。随着科技的进步，洗涤剂工业也在迅速地发展，洗涤产品正在向多样化、专一化、高级化方向发展。以目前而言，市场上销售量最大的洗涤剂是

- ①洗洁精    ②洗发精    ③肥皂    ④洁厕灵    ⑤洗衣粉    ⑥84 消毒液

2. 蜂蜜是蜜蜂从开花植物的花朵中采得的花蜜在蜂巢中酿制而成的粘性液体，内含葡萄糖、果糖、各种维生素、矿物质和氨基酸等营养物质，营养价值很高。新鲜的蜂蜜可直接食用，也可用温开水冲服。但最好不要用沸水冲服，更不要加热煮沸。原因是

- A. 沸水会使蜂蜜形成结晶析出                      B. 沸水的温度过高，会使蜂蜜降低营养价值  
C. 沸水的温度过高，会使酶失去活性              D. 沸水的高温会导致蜂蜜中产生毒素

3. 人类社会正面临着环境污染的重大威胁，各种污染数不胜数也防不胜防，保护环境已成为我们每个人义不容辞的职责。下列各种现象或事件中与环境污染无关的是

- ①温室效应；    ②赤潮；    ③酸雨；    ④臭氧层破损；    ⑤水俣病；    ⑥大脖子病；  
⑦水华；    ⑧潮汐；    ⑨地沟油事件；    ⑩米糠油事件；
- A. ⑤⑥⑧                      B. ⑥⑧⑩                      C. ⑥⑧⑨⑩                      D. ⑥⑧⑨

4. 小明同学体质虚弱，医生建议他多参加体育锻炼。一个星期天，他爸爸带他到健身房去做了一次健身运动。哪知第二天，小明同学就感觉全身酸疼，行动不便。产生这种现象的原因是

- A. 葡萄糖因氧气不足发生无氧代谢产生了醋酸  
B. 淀粉因氧气不足发生无氧代谢产生了乳酸  
C. 葡萄糖因氧气不足发生无氧代谢产生了乳酸  
D. 淀粉因氧气不足发生无氧代谢产生了醋酸

5. 可燃性物质的粉尘与空气的混合物当遇到火种时有引发爆炸（尘炸）的可能。2010年我国一个大型面粉厂就曾发生过这类爆炸事故。所以在面粉的生产车间中不仅要严禁烟火，还应严格采取的措施是

- A. 密封门窗                      B. 防止一切可能产生“火星”的行为（如金属物件的撞击）  
C. 提高面粉着火点              D. 动作轻柔，减少粉尘扬起，降低空气中粉尘的浓度

6. 生活离不开化学！丰富的化学知识不仅可以指导人们最充分地享受物质，最合理地使用物质，使人们在现有条件下获得最美好的生活。而且还可以指导我们减少很多不必要的损失和避开很多的灾祸！下面列举的事例中，属于缺乏化学知识而做出的愚蠢行为是

- A. 不管什么质料的衣裤，都用同一种洗涤剂进行清洗  
B. 一个老农要到久未开启的菜窖里去干活，他的儿子叫他带着小狗一起去。老农虽然照着做却不解其意。当他走进菜窖时发现小狗立刻死去，他也就迅速从菜窖退出，捡了一条命！  
C. 某人不慎打碎了一个满装乙醚的玻璃瓶，并已被旁侧的火种引燃。心急慌忙之下，他向乙醚浇了一盆水，结果火势迅速蔓延，引发了大火灾。  
D. 某人因为家人突患急病，为了抢救亲人，顾不上任何交通规则，亲自驾车开足马力（车速超过 200 公里/小时）、不管车道、乱窜红灯，终于因车祸使亲人连同自己一起送了命！

7. 目前全球约有 13 亿吸烟者, 约占世界总人口的 18.6 %。而中国的烟民约有 3.5 亿 (约占全国人口的 1/4 强), 每年因吸烟而死亡的人数竟达 120 万! 这些数据多么令人震惊!!! 为了你和他人的健康, 我们一定要远离烟草, 养成良好的生活习惯。下列与吸烟有关的说法正确的是

- A. 香烟的毒性来自尼古丁, 只要将烟草中的尼古丁设法除去, 抽烟也就没有害处了
- B. 香烟尾端的过滤嘴能吸附全部的毒物, 所以应鼓励大家都来抽带有过滤嘴的纸烟
- C. 抽烟是一种人权, 任何人不得干涉! 限制他人抽烟是自私的行为, 应该受到谴责!
- D. 香烟的烟气中含有一氧化碳, 这是一种结合血红蛋白能力特强的气体

8. There are a lot of substances in the world. Everything in the world is made up of substance. In order to research different substances, all the substances is divided into several groups, such as mixture, compound, oxide. Which substance belongs to oxide in the following?

- A. diamond      B. oxygen      C. copper sulfate      D. water

二. 填空题 (下列各小题中, 每一个须要填充的“空白”均设置一个代号, 请将你的答案填写在答题纸相应代号的空位上。共 39 分)

1. 小明同学是个化学迷, 除了精读自己的化学课本外, 还经常上网或到图书馆查阅和摘录化学资料, 并暗暗地建起了一个小型的化学资料库。别小看这小小的化学资料库, 它还真为小明解决了不少与化学相关的问题! 请看下面两段化学资料为小明解决了什么问题。

材料一: 通常食醋中约含有 3% ~ 5% 的醋酸。醋酸的化学式为  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , 在温度高于  $16.6^\circ\text{C}$  时是一种无色液体, 易溶于水, 具有酸的通性。

材料二: 钙是人体中一种必需的常量元素, 人们必须每日摄入一定量的钙质来维持体内钙元素的平衡。动物骨头中含有磷酸钙, 但磷酸钙难溶于水, 却能跟酸反应生成可溶性的钙盐。

(1) 一天, 小明的外婆正在嘀咕: “怎么搞的? 这只锅子才买了一年不到, 怎么已经漏了? 现在产品的质量真蹩脚!” 小明过去一看, 铝锅的底下果真穿了一个洞。过了一天, 小明看到外婆换了一只新锅在煮汤, 并且正在向汤中加醋。小明走过去问外婆: “您在做什么?” 外婆说: “我在做酸辣汤, 正加醋呢! 你不是爱吃酸辣汤吗?” 小明一下就醒悟了锅子不耐久的原因, 急忙上前阻止外婆继续加醋。并告诉外婆: “这锅子是钢精 (铝) 做的, 不能烧酸的食品! 否则要影响锅子的寿命, 而且吃了这样的食品还会损害健康!” 外婆不懂, 要追问究竟, 但小明正忙着做作业, 实在没有时间为外婆详细解释。现在就请你代替小明来回答: ①把食醋加到铝锅中煮汤合适吗?        <1> 这样做对铝锅有何影响?        <2> ; 原因是什么?        <3> 。②小明说 “吃了这样的食品会损害健康!”, 这句话正确吗?        <4> , 理由何在?        <5> 。

(2) 最近小明的外婆经常抱怨腰酸背痛, 四肢无力。小明陪同外婆去医院骨科就诊。经过检查医生告知: “外婆患了骨质疏松症, 应该多吃牛奶等含钙丰富的食品, 经常吃些骨头汤对改善骨质也有益!” 从此以后, 小明家的餐桌上, 骨头汤取代了酸辣汤。一天, 小明看到外婆又在熬煮骨头汤, 并且还在汤中加醋。小明不解, 为什么要加醋呢? 后来他终于从化学资料库的资料中获得了解答。请你代小明回答: ①在熬制骨头汤时加醋合适吗?        <6>       ; ②加醋有何好处?        <7>        用化学的观点说明其理由        <8>       。

2. 很多化学试剂可作药用, 用来治疗疾病。在中学化学范围内, 可作药用的化学试剂也不少, 例如氢氧化铝、碳酸氢钠、氢氧化镁三种物质都可用来治疗因胃酸(主要成分是盐酸)过多而引起的胃酸、胃痛、胃胀等疾病。氢氧化铝、碳酸氢钠、氢氧化镁三种物质可用来治疗同一病症(胃酸、胃痛、胃胀)的原因是        <9>       。该三种物质治疗上述病症的过程中发生的化学反应(化学方程式)是:        <10>       、       <11>       、       <12>       。在上述三种物质中, 治疗胃病效果最好的是        <13>       。另外两种物质治疗效果较差的原因是:        <14>       、       <15>       。

3. 人类为了维持生命, 必须摄入六大类(种)营养素, 它们分别是: ①        <16>       ; ②        <17>       ; ③        <18>       ; ④        <19>       ; ⑤        <20>       ; ⑥        <21>       。其中油脂是        <22>        和        <23>        的总称。地沟油指的是        <24>       , 它是否也列入人类必需的六类营养素中?        <25>       ; 理由是        <26>       。

### 三. 简答题(共 41 分)

1. 小张同学十分喜爱化学这门学科, 空闲时经常去观看化学老师的科研工作(当然事先征得老师的同意), 偶尔也做做小助手。一天, 老师正在研究某种蛋白质的化学组成。他首先把蛋白质进行水解, 然后对氨基酸逐个做元素分析, 以确定蛋白质的氨基酸组成。通过检测, 知道某一氨基酸中含碳、氢、氮、氧四种元素; 并知前三者的质量百分数分别为 54.82%、5.58%、7.11%, 又测得该氨基酸的摩尔质量小于 300 克/摩(精确数据待测)。老师将测得的这些数据交给小助手, 要他完成:

- (1) 该氨基酸中氧的质量分数为多少?
- (2) 通过计算确定该氨基酸的分子式。
- (3) 计算该氨基酸的相对分子质量。

由于小张接下来马上要去上课, 就请你当一次“临时小助手”, 代替他完成此任务吧!

2. 汪华同学是某校化学兴趣小组的组长, 他正在为本周小组活动的内容没有着落而苦思冥想。正在此时, 他妈妈完成“采购”回家了。汪华从妈妈手中随手取来一包“琥珀桃仁”, 准备一饱口福。正当他撕开塑料袋时, 一个小纸袋映入了他的眼帘, 他随手将其取出, 只见上面印着“生石灰干燥剂, 切勿入口”的字样。汪华高兴得跳起来: “好极了! 兴趣小组活动

的题材有了!”他将干燥剂捏在手中, 开始思考应如何围绕此干燥剂开展兴趣小组的活动。经过一番思索, 拟就了活动的提纲如下:

(1) 根据你现有的化学知识思考: 生石灰干燥剂原来是白色颗粒状的坚硬固体(由大块的生石灰固体碾碎而成), 若长时间放置在空气中, 其形态、化学成分会发生怎样的变化(详细叙述变化过程, 可用化学方程式辅助说明。)?

(2) 从食品袋中取出的干燥剂残余物, 有几种可能的化学组成?

(3) 你推测的化学成分怎样通过实验来证实? 试写出你设计的实验方案(步骤);

(4) 运用你已有的化学知识推测: 从食品袋中取出的生石灰干燥剂残余物放到水中时, 应该呈现何种热现象(放热、吸热、或既不放热也不吸热)? 说出你推测的理由;

(5) 怎样通过实验确定放热或吸热? 写出你设计的实验步骤。

(6) 通过实验确定了热现象, 对干燥剂残余物的化学组成可提供什么信息?

# 2011年上海市“白猫杯”青少年应用化学与技能竞赛

## 初中组初赛试卷答题纸

### 一. 选择题 (共 20 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案								

### 二. 填空题 (共 39 分)

1. (1) <1> \_\_\_\_\_ ; <2> \_\_\_\_\_ ;

<3> \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ; <4> \_\_\_\_\_ ;

<5> \_\_\_\_\_

(2) <6> \_\_\_\_\_ ; <7> \_\_\_\_\_ ;

<8> \_\_\_\_\_

2. <9> \_\_\_\_\_ ;

<10> \_\_\_\_\_ ;

<11> \_\_\_\_\_ ;

<12> \_\_\_\_\_ ;

<13> \_\_\_\_\_ ;

<14> \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ;

<15> \_\_\_\_\_

3. <16> \_\_\_\_\_ ; <17> \_\_\_\_\_ ; <18> \_\_\_\_\_ ;

<19> \_\_\_\_\_ ; <20> \_\_\_\_\_ ;

<21> \_\_\_\_\_ ; <22> \_\_\_\_\_ ; <23> \_\_\_\_\_ ;

<24> \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ;

<25> \_\_\_\_\_ ; <26> \_\_\_\_\_

姓名: \_\_\_\_\_

准考证号: \_\_\_\_\_

学校: \_\_\_\_\_

区(县): \_\_\_\_\_

线

封

密

# 2011年上海市“白猫杯”青少年应用化学与技能竞赛

## 初中组初赛试卷的参考答案及评分标准

### 一. 选择题 (每选2分, 共20分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	B	C	D	C	BD	AC	D	D

### 二. 填空题 (每一空格1.5分, 共39分)

1. (1) <1>不合适; <2>缩短铝锅的寿命;

<3>食醋中含醋酸, 醋酸具有酸的通性, 可与铝发生化学反应(置换反应), 因此会对铝锅造成损害。

<4>正确的;

<5>铝已被世界卫生组织确认为人体的毒性元素, 摄入过多, 会降低人体对磷、铁、钙等元素的吸收, 会使记忆力衰退, 还可能引发痴呆症。当铝与醋酸反应时, 铝转变成  $\text{Al}^{3+}$  进入溶液(汤)中, 于是被人吃下吸收, 铝在体内日积月累就对健康造成损害。

(2) <6>合适的; <7>加醋可提高骨头中钙质的吸收率;

<8>因为原来骨头中的磷酸钙难溶于水, 其中的钙质人体难以吸收。加醋后, 磷酸钙与醋酸作用后, 部分生成可溶性的酸式盐。因此可使较多的骨钙被人体吸收。

2. <9> 因  $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NaHCO}_3$  都有碱性, 能与  $\text{HCl}$  反应, 使胃液的酸度降低;



<14> 用  $\text{Al}(\text{OH})_3$  治疗不可避免让治疗者摄入 Al, 而 Al 已被世界卫生组织确认为人体的毒性元素, 经常性的摄入, 会影响人体健康。

<15> 用  $\text{NaHCO}_3$  治疗的缺点是产生  $\text{CO}_2$  气体, 造成嗝气现象, 人会感到不舒服。

3. <16>蛋白质; <17>脂肪; <18>碳水化合物;

<19>维生素; <20>无机盐; <21>水 (<16>~<21>的答案可任意颠倒)。

<22>油; <23>脂肪;

<24>广义的地沟油是指在生活中存在的各类劣质油。狭义的地沟油是指从下水道(即地沟)悬浊垃圾中撇出漂浮着的油层, 经过处理后得到的油。(两者中答出任何一个都给分);

<25>不; <26>地沟油是毒品, 不是营养品, 当然不能列入!

### 三. 简答题 (共 41 分)

1. (9 分) (1)  $O\% = 100\% - 54.82\% - 5.58\% - 7.11\% = 32.49\%$  (1 分)

(2) 既知碳、氢、氮、氧四元素的质量比为:

$$m(C) : m(H) : m(N) : m(O) = 54.82 : 5.58 : 7.11 : 32.49 \quad (1 \text{ 分})$$

则它们的物质的量之比为:

$$\begin{aligned} n(C) : n(H) : n(N) : n(O) &= 54.82/12 : 5.58/1 : 7.11/14 : 32.49/16 \\ &= 4.57 : 5.58 : 0.508 : 2.03 \approx 9 : 11 : 1 : 4 \quad (2 \text{ 分}) \end{aligned}$$

则该氨基酸的最简式为:  $C_9H_{11}NO_4$  (1 分), 分子式为  $(C_9H_{11}NO_4)_x$  (1 分)。

根据各元素的相对原子质量, 可以计算出该最简式的式量为 197 (1 分)。

因氨基酸的相对分子质量小于 300, 则  $(C_9H_{11}NO_4)_x$  中  $x=1$ , 分子式即为  $C_9H_{11}NO_4$  (1 分)。

(3) 既然分子式就是最简式, 则相对分子质量即为最简式的式量, 故相对分子质量为 197 (1 分)。

2. (32 分) (1) 形态: 白色颗粒逐渐变小, 部分变成疏松的白色固体或白色粉末 (1 分);

化学成分: 开始时全部是  $CaO$  (1 分)。接触空气后发生的变化依次为:

第一阶段:  $CaO$  逐渐转化成  $Ca(OH)_2$  (1 分) 和  $CaCO_3$  (1 分) (此答案可用下面的化学方程式替代):



$CaO$  的含量逐渐减少, 最后完全消失 (1 分);  $Ca(OH)_2$  和  $CaCO_3$  的含量逐渐增大 (1 分), 当  $CaO$  完全消失时,  $Ca(OH)_2$  的含量达到极大值。

第二阶段:  $Ca(OH)_2$  逐渐转化为  $CaCO_3$  (1 分, 此答案可用下面的化学方程式替代):



其含量逐渐减少, 最后完全消失 (1 分)。而  $CaCO_3$  的含量逐渐增大 (1 分), 当  $Ca(OH)_2$  完全消失时,  $CaCO_3$  的含量达到极大值。

(2) 有 4 种可能的化学组成: ①  $CaO$  (1 分); ②  $CaO + Ca(OH)_2 + CaCO_3$  (1 分); ③  $Ca(OH)_2 + CaCO_3$  (1 分); ④  $CaCO_3$  (1 分)。

(3) ① 撕开干燥剂袋, 将里面的内容物倒在纸上。用小药勺拨开, 观察有没有坚硬的块状固体。如果有, 将它们取出放在玻璃或瓷板上。再在坚硬固体上滴上 1 滴水, 观察。如果有发热现象和蓬松的白色固体生成, 表明  $CaO$  存在 (2 分)。

② 将除去坚硬固体后剩下的白色固体放入小试管 (a) (1 分), 加入少量蒸馏水, 振荡后放置片刻 (1 分);

③ 小心地将上层液体倒入另一小试管 (倒不尽也无妨!)。在其中滴入 1 滴酚酞试液, 若