

中学生化学素质与实验能力竞赛试题

题号	一	二	三	四	总分
得分					

试题说明：1.本试卷共8页，总分值100分。〔附加题供选用〕

2.可能用到的相对原子质量：

H:1 C:12 N:14 O:16 F:19 :23 :27 S:32 :35.5
K:39:40 :55 :56 :64 :65 :137

3.考试时间：2小时

得分	评卷人

一、选择题(此题包括15个小题，每题2分，共30分。每小题

有1个或2个选项符合题意。假设有两个答案的错1个不得分，

漏选1个扣1分。请将答案填在下表相应题号的空格内。〕

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答案															

1. 2007年10月24日，我国使用“长征三号甲”运载火箭将“嫦娥1号”送上月球轨道，其任务之一是探测月球上氦-3〔质子数为2，中子数为1的原子〕资源。以下氦-3原子的原子构造示意图中正确的选项是〔 〕

2. 第29届奥林匹克运动会将于2021年8月8日在北京举行。

以下措施不符合绿色奥运理念的是〔 〕

- A. 奥运场馆周围的路灯采用太阳能光伏发电技术
- B. 在奥运场地使用电动汽车与新型清洁燃料汽车
- C. 场馆附近的绿化采用微灌或滴灌智能控制技术
- D. 将奥运村的生活垃圾全部集中深埋

3. 1991年碳纳米管被发现。碳纳米管是由石墨中的碳原子层卷曲而成的管状的材料，管的直径一般为几纳米到几十纳米，管的厚度仅为几纳米。碳纳米管由于其独有的构造与奇特的物理、化学特性以及潜在的应用前景而受到人们的关注。以下有关碳纳米管的说法中正确的选项是〔 〕

A. 碳纳米管是一种新型的高分子化合物

- B. 碳纳米管的化学性质常温时很稳定
 C. 碳纳米管导电属于化学变化
 D. 碳纳米管的构造与性质与金刚石均一样
4. 闪电时空气中有臭氧 [O₃] 生成。以下说法中正确的选项是

- A. O₃ 与 O₂ 混合得到的是纯净物
 B. O₂ 比 O₃ 稳定
 C. 等质量的 O₃ 与 O₂ 含有的氧原子数之比是 2 : 3
 D. O₃ 与 O₂ 的相互转化是物理变化

5. “三效催化转换器” 可将汽车尾气中的有毒气体处理为无污染的气体，下图为该反响的微观示意图(未配平)，其中不同符号的球代表不同种原子。以下说法不正确的选项是

- A. 乙与丙中所含元素种类一样
 B. 甲与丁中同种元素化合价不相等
 C. 该反响中共有三种元素
 D. 化学方程式中乙、丁的化学计量数均为 1

6. 常温常压下，10 某气态物质含有 $\times 10^{20}$ 个分子，而在这些分子里又含有 $\times 10^{20}$ 个原子，则判断该物质是一种

- A. 单质
 B. 化合物
 C. 混合物
 D. 以上都有可能

7. 对于反响： $X + 2 \quad 2Y + ()_2 \downarrow$ ，以下分析中正确的选项是

A. Y 中一定含有钠元素
 B. X 与 Y 的相对分子质量之差为 18
 C. X 可能是 $_2$ 或 $(_3)_2$
 D. Y 可能是 $_{24}$

8. 法国化学家肖万、美国化学家格拉布斯与施罗克在有机化学领域研究中作出了重要奉献，其研究成果可以简单描述为如下的反响 [R₁ ~ R₈ 为 H-、₃-、C₂H₅-.....等]。

上述反响类似于无机反响中的 []

- A. 置换反响
- B. 分解反响
- C. 复分解反响
- D. 化合反响

9. 产生以下现象，只与空气中的水蒸气有关的是 []

- A. 固体烧碱要密封存放
- B. 浓硫酸露置于空气中会增重、变稀
- C. 夏季空调冷气吹到的地方可看到有“冷气雾”
- D. 铜制品长期放在空气中会产生“铜锈” [又称“铜绿”，化学

式为 Cu₂(OH)₂CO₃]

10. 如图，将两支燃着的蜡烛罩上茶杯，一会儿后高的蜡烛先熄灭，低的蜡烛后熄灭，同时还观察到茶杯内壁变黑。由此我们可以得到启发：从着火燃烧的高层房间中逃离，以下方法中正确的选项是

[]

- A. 用湿毛巾捂住鼻子
- B. 成站立姿势跑出
- C. 沿墙角伏低身子迅速爬向门外
- D. 翻开窗户跳出

绿色植物通过光合作用储存能量



动物体内的糖通过氧化作用释放能量

11. 右图是两组物质之间在一定的条件下相互转化的过程。以下绿色植物通过光合作用说法不正确的选项是 []

- A. X 是 O_2
- B. $C_6H_{12}O_6$ 是有机物
- C. 绿色植物通过光合作用, 将太阳能转化成化学能
- D. $C_6H_{12}O_6$ 与 X 反应生成 CO_2 与 H_2O 属于置换反应

12. 某工厂废液中含有少量硫酸, 拟选用以下物质中与后再排放:

物质	$CaCO_3$	$Ca(OH)_2$	$CaCl_2$	
市场参考价〔元〕	1000	1000	1000	1000

如果要求花最少的钱来中和与一样量的废硫酸, 则应选择 []

- A. $CaCO_3$
- B. $Ca(OH)_2$
- C. $CaCl_2$
- D. 无法确定

13. 烧杯中盛满一定浓度的醋酸溶液〔溶液密度约为 $1 g/cm^3$ 〕, 全部倾倒后烧杯内仍残留 0.5 溶液, 用每次 20 蒸馏水冲洗了 2 次, 此时烧杯中残留的醋酸溶液的浓度约为原先的 []

- A. 1/81
- B. 1/820
- C. 1/1681
- D. 无法确定

14. 今有一混合物的水溶液, 只可能含有以下离子中的假设干种:
 Na^+ 、 4^+ 、 2^+ 、 3^+ 、 3^{2-} 、 4^{2-} 。现取两份 200 溶液进展如下实验: ①第一份加足量溶液, 加热, 收集到气体 0.68 g; ②第二份加足量 Na_2CO_3 溶液后, 得枯燥沉淀 6.27 g, 经足量盐酸洗涤、枯燥后, 沉淀质量为 2.33 g。

根据上述实验, 以下推测正确的选项是

- A. 一定不存在 2^+ , 4^+ 可能存在 B. 3^{2-} 一定存在
 C. $+$ 一定存在 D. 一定不存在 $-$

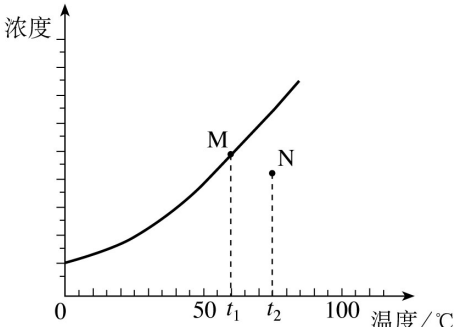
15. 下图为某固体溶解度随温度变化的曲线。该固体从溶液中析出时不带结晶水。M、N 两点分别表示该固体形成的两份溶液在不同温度时的浓度。当条件改变时，溶液新的状态在图中对应的点的位置可能也随之变化，其中判断不正确的选项是 []

A. 都升温 10°C 后，M、N 点均向
 右平移

B. 加水稀释 [假设温度都不变] 时，M、N 点均不动

C. 都降温 10°C 后，M 点沿曲线向左下移，N 点向左平移

D. 蒸发溶剂 [假设温度都不变] 时，先是 M 点不动，N 点左
 平移至曲线；继续蒸发溶剂，M、N 点都不动



二、填空题 [此题包括 9 个小题，共 40 分]

得分	评卷人

16. [2 分] 用于 2021 年奥运会的国家游泳中心 [水立方] 的建筑采用了膜材料，它是乙烯-四氟乙烯的共聚物，具有许多优异的性能：

- ① 具有特有的外表抗粘着的性能；
- ② 使用寿命至少为 25 ~ 35 年，是用于永久性多层可移动屋顶构造的理想材料；
- ③ 到达 B1、4102 防火等级标准，且不会自燃；
- ④ 质量很轻，只有同等大小的玻璃质量的 1%；
- ⑤ 韧性好、抗拉强度高、不易被撕裂，延展性大于 400%；

⑥能有效地利用自然光，透光率可高达 95%，同时起到保温隔热的性能，节省能源。

〔1〕②说明的化学性质在自然条件下较〔填“稳定”或“活泼”〕；

〔2〕上述特点中，属于的物理性质的有。

17.〔3分〕请按 4、3、 H_2O 、排列顺序，列出五种物质之间存在的规律：

这五种物质中除〔填化学式〕外，各分子所含核外电子总数均为个。

18.〔3分〕2007年诺贝尔化学奖授予德国化学家格哈德·埃特尔，以表彰他在“固体外表的化学过程”研究中取得的出色成就。

不同物质接触面的过渡区称为界面，假设其中一物质为气态时，这种界面通常称为外表；在其外表上所发生的一切物理化学现象统称为外表现象，而研究各种外表现象实质的科学称为外表化学。

〔1〕界面的类型形式上可以根据物质的三态来划分，如液-固界面等。外表现象主要研究的是、界面上发生的各种物理化学现象。

〔2〕以下哪些研究属于外表化学研究的范畴〔填字母编号〕。

a. 钢铁的生锈

b. 以金属为催化剂，用氮、氢合成氨

c. 以铂、铑等为催化剂，将汽车尾气中的、等转化为无污染物质

19. [4分] 二氧化碳是导致温室效应的主要气体，同时，它也是一种珍贵的碳氧资源，在地球上它的含量比天然气、石油与煤的总和还多数倍。

[1] 以 CO_2 与 NH_3 合成尿素 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ 是固定与利用 CO_2 的成功范例，写出经以上途径合成尿素的化学方程式。假设按上述方法生产 1000 万吨尿素，可固定的 CO_2 将达 万吨。

[2] 英国,2005,437 : 681 报道，目前海洋表层海水中溶解的 CO_2 [20°C $S(\text{CO}_2) = 0.0013 \text{ mol/L}$] 处于饱和状态，海洋吸收大气中的 CO_2 可以减弱温室效应，但却使海水中碳酸钙浓度降低，该变化的化学方程式为 $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$ 。海水中 CO_2 浓度降低会造成 。

20. [5分] 以下有关的物质及相互转化，都与人类生活有密切关系，其中 A、B、M、E 均为常见单质，F 为难溶于水的白色沉淀。

①一定量的 A 在 B 中点燃可生成 C 与 D 的混合物，且 C、D 均为无色气体，C 是常见的还原剂，可与 B 进一步反应生成 D。

② $\text{M} + \text{B} \rightarrow \text{G}$ [此反应是人类获取能量的最正确反应]

③ $\text{D} + \text{L} \rightarrow \text{F} + \text{G}$

④ $\text{C} + \text{K} \rightarrow \text{D} + \text{E}$

[1] 写出 D 与 F 的化学式：D, F。

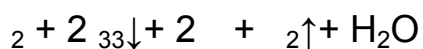
[2] 转化④在金属冶炼中常用来炼 。

[3] A 在 B 中燃烧可能发生反应的化学方程式 [写两个]：

21. [3分] 有一种技术可将糖[通式为 $(\text{H}_2\text{O})_b$]发酵进展无氧分解，生成两种化合物，其中一种物质是沼气的主要成分。写出糖发酵进展无氧分解的化学方程式：

，指出 a 、 b 之间的关系。

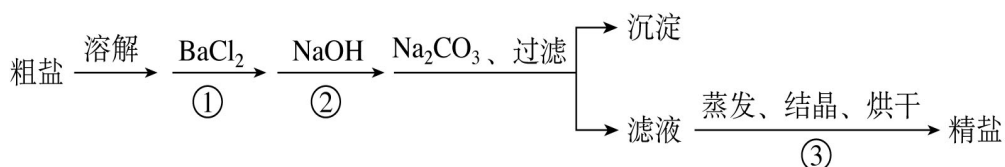
22. [5分] [1] 2 溶液与 3 溶液反应生成 3 沉淀。为表示这个反应写出了以下两个反应方程式： $2 + 33\downarrow + +$



你认为哪一个反应的化学方程式不合理，并简述理由。

[2] 难溶的物质在一定条件下可转化成更难溶的物质。将白色 (O_2) 加到 3 溶液中有红棕色沉淀生成。请写出反应的化学方程式并简述理由。

23. [7分] 地球是一颗蓝色的星球，外表大局部被海洋覆盖，海



水中蕴含的元素多达 80 多种。通过海水晒制可得粗盐，粗盐除外，还含有 2 、 2 、 4 以及泥沙等杂质。以下是一种制备精制盐的实验方案，步骤如下 [用于沉淀的试剂稍过量]：

答复以下问题：

[1] 操作①能否改用硝酸钡溶液？说明原因。

[2] 进展操作①后，判断 2 过量的方法是

[3] 参加 23 的目的是。为什么不先过滤而后加 23 溶液，其理由是。

[4] 滤液的主要成分有。此实验方案尚需完善，具体步骤是

[5] 请再写一种实验方案，添加沉淀试剂的步骤为：。

24. [8分] 按表中要求收集四瓶氢气与空气混合气，并点火实验，结果列于表中。

$V(\text{H}_2): V(\text{空气})$	2:8	4:6	6:4	8:2
点火处理	炸	炸	炸	不炸

[1] 如何收集混合气 [以 $V(\text{H}_2): V(\text{空气}) = 2:8$ 为例] ?

[2] 由点火实验的结果可知, 氢气在空气混合气中爆炸范围的上限在 % [体积, 下同] 到 % 之间。

[3] 为进一步准确探究爆炸范围的上限, 请再收集三瓶混合气并点火实验。写出具体的方案、结论:



得分	评卷人

三、实验题(此题包括 4 个小题, 共 20 分)

25. [4 分] A、B 是实验室二种常见的玻璃仪器。

[1] 下表内已绘制其中 2 种仪器上部约 $\frac{1}{4}$ 的局部特征, 请你们

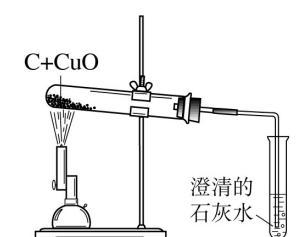
分别根据其用途补绘剩余局部。

仪器	A 	B 
主要用途	用作少量试剂的 反应容器, 收集少量 气体, 装配小型气体 发生器。	用作反应物较多 加热时间较长的反 响器, 如制取气体等。

[2] 以下仪器可装配一套“随开随用、随关随停”的气体发生装置。请填写所用仪器的序号: [夹持、固定的仪器不考虑]。能用该套装置制取的气体有 [任填两种]。

26. (3 分) 某同学为了探究木炭还原氧化铜所生成的气体产物是什么, 提出了猜测: a. 可能是二氧化碳; b. 可能是一氧化碳。并设计如下图装置进展实验, 预期的实验现象及结论如下:

① 假设澄清的石灰水变浑浊, 则气体为二氧化碳;



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/078024001045007004>