

2003 年普通高等学校招生全国统一考试

化学科考试说明

(新课程版)

(附 1999、2000、2001、2002 年高考试题分析)

教育部考试中心

高等教育出版社

目 录

化学学科考试说明.....	1
I . 考试性质	3
II . 考试内容	3
III . 考试形式及试卷结构	11
IV . 题型示例	11
V . 样卷及参考答案	53
附 1999、2000、2001、2002 年高考试题分析	65
I . 试题分析(1999).....	67
II . 试题分析(2000)	102
III . 试题分析(2001)	128
IV . 试题分析(2002)	157

化学科考试说明

I . 考 试 性 质

普通高等学校招生全国统一考试是由合格的高中毕业生参加的选拔性考试。高等学校根据考生的成绩,按已确定的招生计划,德、智、体全面衡量,择优录取。因此,高考应有较高的信度、效度,必要的区分度,适当的难度。

II . 考 试 内 容

根据普通高等学校对新生文化素质的要求,参照原国家教委 1990 年颁布的《全日制中学化学教学大纲(修订本)》和 1994 年《关于 全日制中学教学大纲(修订本)的调整意见的通知》等文件精神,并考虑中学教学实际,制定本学科的考试内容。

化学学科考试旨在测试考生对中学化学基础知识、基本技能的掌握情况和所应具有的观察能力、实验能力、思维能力和自学能力;考试还应力图反映出考生能够初步运用化学视角,去观察生活、生产和社会中的各类有关化学问题。

基础知识和基本技能

基础知识和基本技能主要包括:化学基本概念和基本理论、常见元素的单质及其重要化合物、有机化学基础、化学实验和化学计算五个方面。

为了便于考查,本学科考试的要求由低到高分三个层次:了解,理解(掌握),综合应用。一般高层次的要求包含低层次的要求。其含义分别为:

了解:对所学化学知识有初步认识,能够正确复述、再现、辨认或直接使用。

理解(掌握):领会所学化学知识的含义及其适用条件,能够正确判断、解释和说明有关化学现象和问题,即不仅“知其然”,还能“知其所以然”。

综合应用:在理解所学各部分化学知识的本质区别与内在联系的基础上,运用所掌握的知识进行必要的分析、类推或计算,解释、论证一些具体化学问题。

一、化学基本概念和基本理论

1. 物质的组成、性质和分类

(1)了解物质的分子、原子、离子、元素等概念的含义;初步了解原子团的定义。

(2)理解物理变化与化学变化的区别与联系。

(3)理解混合物和纯净物、单质和化合物、金属和非金属的概念。

(4)了解同素异形体的概念。

(5)理解酸、碱、盐、氧化物的概念及其相互联系。

2. 化学用语

(1)熟记并正确书写常见元素的名称、符号、离子符号。

(2)熟悉常见元素的化合价。能根据化合价正确书写化学式(分子式),并能根据化学式判断化合价。

(3)掌握电子式、原子结构示意图、分子式、结构式和结构简式的表示方法。

(4)理解质量守恒定律的含义。能正确书写化学方程式、热化学方程式、离子方程式、电离方程式、电极反应式。

3. 化学中常用计量

(1)了解相对原子质量、相对分子质量的含义。

(2)了解物质的量的单位——摩尔(mol),摩尔质量、气体摩尔体积(相应单位为 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$)的含义。理解物质的量浓度($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)、阿伏加德罗常数的含义。掌握物质的量与微粒(原子、分子、离子等)数目、气体体积(标准状况下)之间的相互关系。

4. 化学反应与能量

(1) 掌握化学反应的四种基本类型:化合、分解、置换、复分解。

(2) 理解氧化还原反应,了解氧化剂和还原剂等概念。掌握重要氧化剂、还原剂之间的常见反应。能判断氧化还原反应中电子转移的方向和数目,并能配平反应方程式。

(3) 了解化学反应中的能量变化,吸热反应、放热反应。理解反应热、燃烧热和中和热等概念。

5. 溶液

(1) 了解溶液的含义。

(2) 了解溶液的组成,理解溶液中溶质的质量分数的概念。

(3) 了解饱和溶液、不饱和溶液的概念。了解溶解度的概念。了解温度对溶解度的影响及溶解度曲线。

(4) 初步了解结晶、结晶水、结晶水合物、风化、潮解的概念。

(5) 了解胶体的概念及其重要性质和应用。

6. 物质结构

(1) 了解原子的组成及同位素的概念。掌握原子序数、核电荷数、质子数、中子数、核外电子数,以及质量数与质子数、中子数之间的相互关系。

(2) 以第1、2、3周期的元素为例,了解原子核外电子排布规律。

(3) 理解离子键、共价键的含义。理解极性键和非极性键。了解极性分子和非极性分子。了解分子间作用力。初步了解氢键。

(4) 了解几种晶体类型(离子晶体、原子晶体、分子晶体、金属晶体)及其性质。

7. 元素周期律和周期表

(1) 掌握元素周期律的实质,了解元素周期表(长式)的结构(周期、族)。

(2) 以第3周期为例,掌握同一周期内元素性质(如:原子半径、化合价、单质及化合物性质)的递变规律与原子结构的关系;以ⅠA和ⅦA族为例,掌握同一主族内元素性质递变规律与原子结构的关系。

8. 化学反应速率、化学平衡

(1) 了解化学反应速率的概念,反应速率的表示方法,理解外界条

件(浓度、温度、压强、催化剂等)对反应速率的影响。

(2)了解化学反应的可逆性。理解化学平衡的含义及其与反应速率之间的内在联系。

(3)理解勒沙特列原理的含义。掌握浓度、温度、压强等条件对化学平衡移动的影响。

9. 电解质溶液

(1)了解电解质和非电解质、强电解质和弱电解质的概念。

(2)理解离子反应的概念。

(3)理解电解质的电离平衡概念。

(4)了解水的电离、溶液 pH 等概念。

(5)理解盐类水解的原理。了解盐溶液的酸碱性。

(6)理解原电池原理。初步了解化学电源。了解化学腐蚀与电化学腐蚀及一般防腐蚀方法。

(7)理解电解原理。了解铜的电解精炼、镀铜、氯碱工业反应原理。

二、常见元素的单质及其重要化合物

了解元素原子核外电子排布的周期性与元素性质递变关系。重点掌握典型金属和典型非金属在周期表中的位置及与其性质的关系。了解其他常见金属和非金属元素的单质及其化合物。

1. I A 和 II A 族元素——典型的金属

(1)以钠、镁为例,了解典型金属的物理性质和化学性质。

(2)从原子的核外电子排布,理解 I A、II A 族元素(单质、化合物)的相似性和递变性。

(3)以氢氧化钠为例,了解重要的碱的性质和用途。了解钠的重要化合物(如 Na_2CO_3 和 NaHCO_3)。

2. 卤族元素——典型的非金属

(1)以氯为例,了解卤族元素的物理性质和化学性质。

(2)从原子的核外电子排布,理解卤族元素(单质、化合物)的相似性和递变性。

(3) 了解几种重要的含卤素化合物的性质和用途。

3. 其他常见的非金属元素(如 :H、O、S、N、P、C、Si)

(1) 了解这些元素的单质及某些氧化物、氢化物的性质。

(2) 以 Na_2O_2 为例,了解过氧化物的性质。

(3) 掌握硫酸、硝酸的化学性质。

(4) 以硫酸为例,了解化工生产化学反应原理的确定。初步了解原料与能源的合理利用、“三废处理”与环境保护以及生产过程中的综合经济效益问题。

(5) 了解常见盐类的性质和用途。

(6) 了解常见化肥的基本性质。

(7) 了解硫、氮、碳的氧化物对大气的污染,以及防止大气污染。

(8) 初步了解一些生活用水的净化及污水处理的基本原理。

4. 其他常见的金属(如 :Fe、Al)

(1) 了解金属的通性,金属冶炼的一般原理。初步了解金属的回收和资源保护。

(2) 掌握 Fe 和 Al 的化学性质。

(3) 掌握若干常见金属的活动顺序。

(4) 以 Fe(II) 、 Fe(III) 的相互转化为例,了解变价金属元素的氧化还原性。

(5) 了解铝的重要化合物。

(6) 了解钢铁的腐蚀和防护。

(7) 初步了解合金的概念。

5. 了解在生活和生产中常见的无机化合物的性质和用途。

6. 以上各部分知识的综合应用。

三、有机化学基础

1. 了解有机化合物数目众多和异构现象普遍存在的本质原因。碳原子彼此连接的可能形式。

2. 理解基团、官能团、同分异构、同系列等概念。能够识别结构式(结构简式)中各原子的连接次序和方式、基团和官能团。能够辨认同

系物和列举异构体。掌握烷烃的命名原则。

3. 以一些典型的烃类化合物为例,了解有机化合物的基本碳架结构。掌握各类烃(烷烃、烯烃、炔烃、芳香烃)中各种碳碳键、碳氢键的性质和主要化学反应,并能结合同系列原理加以应用。

4. 以一些典型的烃类衍生物(乙醇、溴乙烷、苯酚、乙醛、乙酸、乙酸乙酯、脂肪酸、甘油酯、多羟基醛酮、氨基酸等)为例,了解官能团在化合物中的作用。掌握各主要官能团的性质和主要化学反应,并能结合同系列原理加以应用。

5. 了解有机物的主要来源。了解石油化工、农副产品化工、资源综合利用及污染和环保的概念。

6. 了解在生活和生产中常见有机物的性质和用途。

7. 以葡萄糖为例,了解糖类的基本组成和结构,主要性质和用途。

8. 了解蛋白质的基本组成和结构,主要性质和用途。

9. 初步了解重要合成材料的主要品种的主要性质和用途。理解由单体进行加聚和缩聚合成树脂的简单原理。

10. 通过上述各类化合物的化学反应,掌握有机反应的主要类型。

11. 综合应用各类化合物的不同性质,进行区别、鉴定、分离、提纯或推导未知物的结构简式。组合多个化合物的化学反应,合成具有指定结构简式的产物。

四、化学实验

1. 了解化学实验常用仪器的主要用途和使用方法。

2. 掌握化学实验的基本操作。

3. 掌握常见气体的实验室制法(包括所用试剂、仪器、反应原理和收集方法)。

4. 综合运用化学知识对常见的物质(包括气体物质、无机离子)进行分离、提纯和鉴别。

5. 掌握化学实验的记录方法和运用化学知识设计一些基本实验。

(1) 根据实验现象,观察、记录、分析或处理数据,得出正确结论。

(2) 根据实验试题要求,设计基本实验方案。

(3) 能绘制和识别典型的实验仪器装置图。

6. 以上各部分知识与技能的综合应用。

五、化学计算

1. 掌握有关相对原子质量、相对分子质量及确定分子式的计算。

2. 掌握有关物质的量的计算。

3. 掌握有关气体摩尔体积的计算。

4. 掌握有关物质溶解度的计算。

5. 掌握有关溶液浓度(溶液中溶质的质量分数和物质的量浓度)的计算。

6. 掌握有关溶液 pH 与氢离子浓度、氢氧根离子浓度的简单计算。

7. 掌握有关燃烧热的计算。

8. 掌握利用化学反应方程式的计算。

9. 以上化学基本概念和基本理论、常见元素的单质及其重要化合物、有机化学基础、化学实验等知识内容中,具有计算因素的各类问题的综合应用。

能力和能力的品质

本考试以化学知识和技能为载体,测试考生的能力和能力品质。按考试要求对观察能力、实验能力、思维能力和自学能力作如下界定。

一、观察能力

能够通过对实验现象、实物、模型、图形、图表,以及自然界、生产、生活中的化学现象的观察,获取有关的感性知识和印象,并对这些感性知识进行初步加工和记忆。

二、实验能力

1. 用正确的化学实验基本操作,完成规定的“学生实验”的能力。

2. 观察记录实验现象,分析实验结果和处理实验数据,得出正确结论的能力。

3. 初步处理实验过程中的有关安全问题的能力。
4. 能识别和绘制典型的实验仪器装置图的能力。
5. 根据实验试题的要求,设计简单实验方案的能力。

三、思维能力

1. 对中学化学应该掌握的内容,能融会贯通。将知识点统摄整理,使之网络化,有序地存储,作“意义记忆”和抽象“逻辑记忆”,有正确复述、再现、辨认的能力。

2. 能将实际问题(或题设情境)分解,找出解答的关键。能够运用自己存储的知识,将它们分解、迁移转换、重组,使问题得到解决的应用能力。

3. 能将化学信息(含实际事物、实验现象、数据和各种信息、提示、暗示),按题设情境抽象归纳、逻辑地统摄成规律,并能运用此规律,进行推理(收敛和发散)的创造能力。

4. 对原子、分子、化学键等微观结构有一定的三维的想像能力。

5. 通过分析和综合、比较和论证,选择解决问题最佳方案的评价能力。

6. 将化学问题抽象成为数学问题,利用数学工具,通过计算和推理(结合化学知识),解决化学问题的能力。

四、自学能力

1. 敏捷地接受试题所给出的新信息的能力。

2. 将试题所给的新信息,与课内已学过的有关知识结合起来,解决问题的能力。

3. 在分析评价的基础上,应用新信息的能力。

这四种能力范畴,事实上是有重叠交叉的。一个试题可以测试多种能力或是一种能力中的多个层次。

试题还应考查的思维能力品质有:敏捷性(灵活性、针对性、适应性)、严密性(精确性、科学性、逻辑性、深刻性)、整体性(广阔性、有序性、综合性)以及创造性等。

Ⅲ. 考试形式及试卷结构

闭卷,笔试,时间 120 分钟。高考化学试卷满分为 150 分。

全部采用人工阅卷的省、自治区、直辖市使用“常规卷”,选择题采用机器阅卷的省、自治区、直辖市使用“分卷”。“分卷”包括Ⅰ、Ⅱ两卷;选择题为Ⅰ卷,非选择题为Ⅱ卷。

试题主要有选择、填空、问答与计算三种题型。

试卷题型比例:

选择题	约 50%
填空题	约 30%
问答与计算题	约 20%

试题难易比例:

容易题	约 40%
中等难度题	约 40%
较难题	约 20%

试卷内容比例:

化学基本概念和基本理论	约 35%
元素及其化合物	约 15%
有机化学基础	约 15%
化学实验	约 20%
化学计算	约 15%

Ⅳ. 题型示例

以下各题均摘自近些年的高考化学试题(或试测题),有一定的代表性。每一题后面有该题考查的层次要求和难度。选登部分试题,是让考生对高考化学试题获得感性认识,从而进一步明确上述各项规定

的实际要求。

一、选择题

1. 科学家最近制造出第 112 号新元素,其原子的质量数为 277,这是迄今已知元素中最重的原子。关于该新元素的下列叙述正确的是

- A. 其原子核内中子数和质子数都是 112
- B. 其原子核内中子数为 165,核外电子数为 112
- C. 其原子质量是 ^{12}C 原子质量的 277 倍
- D. 其原子质量与 ^{12}C 原子质量之比为 277:12

答: B、D 了解 较容易

2. 1998 年山西朔州发生假酒案,假酒中严重超标的有毒成分主要是

- A. $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ | \\ \text{CHOH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ B. CH_3OH
- C. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ D. CH_3COOH

答: B 了解 较容易

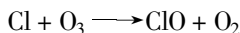
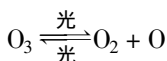
3. “酸雨”的形成主要是由于

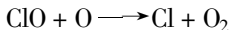
- A. 森林遭到乱砍滥伐,破坏了生态平衡
- B. 工业上大量燃烧含硫燃料
- C. 大气中二氧化碳的含量增多
- D. 汽车排出大量尾气

答: B 了解 较容易

根据以下叙述,回答 4~5 小题。

1995 年诺贝尔化学奖授予致力于研究臭氧层被破坏问题的三位环境化学家。大气中的臭氧层可滤除大量的紫外光,保护地球上的生物。氟利昂(如 CCl_2F_2)可在光的作用下分解,产生 Cl 原子, Cl 原子会对臭氧层产生长久的破坏作用(臭氧的分子式为 O_3)。有关反应为:





总反应： $2\text{O}_3 \longrightarrow 3\text{O}_2$

4. 在上述臭氧变成氧气的反应过程中, Cl 是

- A. 反应物 B. 生成物
C. 中间产物 D. 催化剂

5. O_3 和 O_2 是

- A. 同分异构体 B. 同系物
C. 氧的同素异形体 D. 氧的同位素

答: 4. D; 5. C 理解, 较容易

6. 下列化合物中阴离子半径和阳离子半径之比最大的是

- A. LiI B. NaBr C. KCl D. CsF

答: A 理解, 较容易

7. 为了保护臭氧层, 可采取的有效措施是

- A. 减少二氧化硫的排放量 B. 减少含铅废气的排放量
C. 减少氟氯代烃的排放量 D. 减少二氧化碳的排放量

答: C 了解, 较容易

8. 下列溶液有时呈黄色, 其中是由于久置时被空气中氧气氧化而变色的是

- A. 浓硝酸 B. 硫酸亚铁 C. 高锰酸钾 D. 工业盐酸

答: B 理解, 较容易

9. 将 1 体积选项中的一种气体与 10 体积 O_2 混合后, 依次通过盛有足量浓 NaOH 溶液的洗气瓶和盛有足量灼热铜屑的管子(假设反应都进行完全), 最后得到的尾气可以是

- A. Cl_2 B. CO C. CO_2 D. N_2

答: C、D 理解, 中等难度

10. 某学生做完实验以后, 采用以下方法分别清洗所用仪器:

- (1) 用稀硝酸清洗做过银镜反应的试管。(2) 用酒精清洗做过碘升华的烧杯。(3) 用浓盐酸清洗做过高锰酸钾分解实验的试管。(4) 用盐酸清洗长期存放过三氯化铁溶液的试剂瓶。(5) 用氢氧化钠溶液清洗盛过苯酚的试管。你认为他的操作:

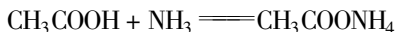
A. (2) 不对 B. (3) (4) 不对

C. (4) (5) 不对 D. 全部正确

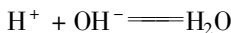
答 :D 理解 ;中等难度

11. 下列反应的离子方程式正确的是

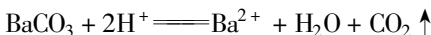
A. 氨气通入醋酸溶液中



B. 澄清的石灰水跟盐酸反应



C. 碳酸钡溶于醋酸



D. 金属钠跟水反应



答 :B、D 理解 ;较容易

12. 有 A g 浓度(质量分数)为 15% 的硝酸钠溶液,若想将其浓度(质量分数)变为 30% ,可以采用的方法是

A. 蒸发掉溶剂的 $\frac{1}{2}$ B. 蒸发掉 $\frac{A}{2}$ g 溶剂

C. 加入 $\frac{3}{14}A$ g 硝酸钠 D. 加入 $\frac{3}{20}A$ g 硝酸钠

答 :B、C 理解 ;较难

13. 溴化碘的分子式为 IBr 。它的化学性质活泼,能跟大多数金属反应,也能跟某些非金属单质反应,它跟水反应的化学方程式为



下列关于溴化碘的叙述中,不正确的是

A. 固态 IBr 是分子晶体

B. 把 0.1 mol IBr 加入水中配成 500 mL 溶液,所得溶液中 Br^- 和 I^- 的物质的量浓度均为 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

C. IBr 跟水的反应是一个氧化还原反应

D. 在化学反应中, IBr 可以作为氧化剂

答 :B、C 理解 ;中等难度

14. 100 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 醋酸与 50 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氢氧化钠溶液混合, 在所得溶液中

- A. $[\text{Na}^+] > [\text{CH}_3\text{COO}^-] > [\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$
- B. $[\text{Na}^+] > [\text{CH}_3\text{COO}^-] > [\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
- C. $[\text{Na}^+] > [\text{CH}_3\text{COO}^-] > [\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$
- D. $[\text{Na}^+] = [\text{CH}_3\text{COO}^-] > [\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$

答 :A 理解 ; 较容易

15. 下列叙述错误的是

- A. 配制 FeCl_3 溶液 , 为了抑制水解 , 常加盐酸
- B. 盐类都能水解
- C. 盐类的水解反应 , 通常是吸热反应
- D. 盐类水解是指组成盐的离子跟由水电离出的 H^+ 或 OH^- 离子生成弱电解质的反应

答 :B 理解 ; 中等难度

16. 把 99.5 mL $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氢氧化钠溶液加到 100.5 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸中 , 所得溶液的 pH 为

- A. 1 B. 2.7 C. 3 D. 3.3

答 :C 理解 ; 较难

17. 称取两份铝粉 , 第一份加足量浓氢氧化钠溶液 ; 第二份加足量盐酸 , 如要放出等体积的气体 (在同温同压下) , 两份铝粉的质量之比为

- A. 1:2 B. 1:3 C. 3:2 D. 1:1

答 :D 理解 ; 中等难度

18. 在 $\text{pH} = 1$ 的无色透明溶液中不能大量共存的离子组是

- A. Al^{3+} Ag^+ NO_3^- Cl^-
- B. Mg^{2+} NH_4^+ NO_3^- Cl^-
- C. Ba^{2+} K^+ S^{2-} Cl^-
- D. Zn^{2+} Na^+ NO_3^- SO_4^{2-}

答 :A、C 理解 ; 中等难度

19. 设 N_A 代表阿伏加德罗常数 , 下列说法正确的是

- A. 2.4 g 金属镁变成镁离子时失去的电子数目为 $0.1N_A$
 B. 2 g 氢气所含原子数目为 N_A
 C. 在 25°C 压强为 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时, 11.2 L 氮气所含的原子数目为 N_A
 D. 17 g 氨气所含电子数目为 $10N_A$

答:D 理解;中等难度

20. 在一个固定体积的密闭容器中, 加入 2 mol A 和 1 mol B 发生反应



达到平衡时, C 的浓度为 $W \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 若维持容器体积和温度不变, 按下列四种配比作为起始物质, 达到平衡后, C 的浓度仍为 $W \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的是

- A. 4 mol A + 2 mol B
 B. 2 mol A + 1 mol B + 3 mol C + 1 mol D
 C. 3 mol C + 1 mol D + 1 mol B
 D. 3 mol C + 1 mol D

答:D 理解;较难

21. 下列各组溶液, 不用其他试剂, 就可以将它们区别开的是

- A. 盐酸 氢氧化钠 碳酸钠 硫酸钠
 B. 盐酸 硝酸铵 氢氧化钠 硝酸钠
 C. 氢氧化钠 硫酸镁 碳酸钠 硫酸氢钠
 D. 氯化钡 硫酸钠 氯化钙 硝酸钙

答:C 综合应用;中等难度

22. 在一定温度下, 向足量的饱和 Na_2CO_3 溶液中加入 1.06 g 无水 Na_2CO_3 , 搅拌后静置, 最终所得晶体的质量

- A. 等于 1.06 g B. 大于 1.06 g 而小于 2.86 g
 C. 等于 2.86 g D. 大于 2.86 g

答:D 理解;中等难度

23. 反应 $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightleftharpoons 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ 在 5 L 的密闭容器中进行, 半分钟后, NO 的物质的量增加了 0.3 mol, 则此反应的平均速率 $\bar{v}_x$ (表示反应物的消耗速率或生成物的生成速率) 为

- A. $\bar{v}_{\text{O}_2} = 0.01 \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{s})^{-1}$ B. $\bar{v}_{\text{NO}} = 0.008 \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{s})^{-1}$