

无机化学目标教学测试

余俊康 陈光定 主编

铍

9.01218

12

24

Mg

25

26

镁

24.305

20

40

48

Ca

43

44

钙

46

40.08

38

84

Sr

86

87

锶

88

87.62

56

130

136

Ba

132

137

134

138

钡

135

137.33

88

Ra 226

江西高校出版社

061-42
9

无机化学目标教学测试

江苏工业学院图书馆

藏书 余康 陈光定 主编

江西高校出版社

无机化学目标教学测试

主编 余俊康 陈光定

主编 余俊康 陈光定

主编 余俊康 陈光定

无机化学目标教学测试

余俊康 陈光定 主编

江西高校出版社出版发行

南昌市北京西路77号

江西印刷公司印刷

开本787×1092 1/32

印张18.75

字数437千

1990年7月第1版

1990年7月第1次印刷

印数1—4000

ISBN 7-81033-022-5/O·1

定价：5.90元

前 言

为了促进无机化学目标教学管理,提高无机化学教学质量,我们编写了这本《无机化学目标教学测试》。

这是一本以无机化学目标教学测试题为主的教学参考书。本书根据北京师大、华中师大、南京师大合编的《无机化学》章节,结合编者多年实际教学经验编写而成。各章均配有例题解析、按教学知识点顺序编写的自测题、教学目标及命题双向细目表和形成性测试题。共编写各类测试题2400多道。

本书内容丰富、形式新颖、题型多样,可全面测试应试者在无机化学领域内的基本概念、基础理论及基本计算的识记、理解、简单应用、综合应用能力。(为简便起见,在能力水平测试上简化为四档。)可供各类高等院校化学专业师生使用,也可供中等学校化学教师及报考研究生的考生参考。

参加本书各章编写的有:第一、十一章,张有荣(萍乡教育学院)。第二章,余俊康、王志强;第十章,罗玲兰、段先志(南昌职业技术师院)。第三、十九章,王正矩(景德镇教育学院)。第四、十二章,陈文华、黄俭根(吉安师专)。第五章,燕瑞;第八章,漆安芝;第十三章,易艳萍(宜春师专)。第六章,熊晓林;第十五、十六、十七章,梁淑珍(抚州师专)。第七章,陈光定;第二十一、二十二、二十三章,王典伦(上饶师专)。第九章,谢艳夏;第十四章,李君佐(赣南师院)。第十八章,陈丽芳;第二十章,鲍时安(九江师专)。

全书经江西大学刘懋燮教授和江西师范大学黄范祖副教授审阅并提出修改意见。周邦国老师对本书给予了大力帮助,在

比表示底谢。

由于我们水平有限，错误在所难免，我们恳切希望读者批评指正。

编 者

1990年4月20日于南昌

目 录

第一章	一些化学基本概念和定律	(1)
第二章	化学热力学初步	(27)
第三章	化学平衡	(59)
第四章	电离平衡	(78)
第五章	化学反应速度	(113)
第六章	原子结构和元素周期系	(138)
第七章	分子结构和晶体结构	(165)
第八章	氢、稀有气体	(202)
第九章	氧化还原反应	(225)
第十章	卤素	(262)
第十一章	氧族元素	(300)
第十二章	氮族元素	(342)
第十三章	碳、硅、硼	(371)
第十四章	非金属元素小结	(391)
第十五章	金属通论	(412)
第十六章	碱金属、碱土金属	(436)
第十七章	铝族、镧分族	(453)
第十八章	配位化合物	(473)
第十九章	铜族和锌族	(512)
第二十章	过渡元素 (一)	(531)
第二十一章	过渡元素 (二)	(555)
第二十二章	镧系元素和锕系元素	(571)
第二十三章	核化学	(584)

第一章 一些化学基本概念和定律

一、例题解析

〔例1〕 关于摩尔的概念，下列说法正确的是（ ）。

A、摩尔是计量一系统物质中所含基本单元数量多少的数量单位

B、摩尔既是计量一系统物质中所含基本单元数量多少的数量单位，又是表示它们质量大小的质量单位

C、摩尔是“物质的量”的单位，它是一系统的物质的量，该系统中所含的基本单元数与0.012kg碳—12的原子数目相等

D、摩尔是克分子，克原子的同义词

1.测试知识点：摩尔的概念。

2.测试水平：理解。

3.正确答案：C。

4.解题分析：

1) 答案A是错误的，摩尔是“物质的量”的单位，但决不能把它理解成基本单元的数量单位，因为“摩尔”这一概念的定义是：“摩尔是一系统物质的量，该系统中所包含的基本单元数与0.012kg碳—12的原子数目相等。由此可见，摩尔是以0.012kg碳—12中所含的碳原子数来定义的，它是用一种微粒的“集体”为基准来计量“物质的量”，这个“集体”就是阿佛加德罗常数，对于阿佛加德罗常数，目前我们甚至无法测准它的精确数值，只能测得近似值。用这“集体”的倍数来表示“物质的量”时，不可能精确到微粒即基本单元的真实个数，所以摩尔

不是物质的数量单位。

2) 答案B也是错误的, 我们决不能把摩尔理解成物质的质量单位, 摩尔是“物质的量”的单位, “物质的量”与质量是根本不同的概念, 质量是代表物质惯性大小的物理量, 它的单位是千克”, 而“物质的量”是以阿佛加德罗常数为计数单位, 表示物质基本单元数目多少的物理量。

3) 答案C正确, 摩尔作为“物质的量”的单位, 它本身是一系统“物质的量”, 该系统中所含的基本单元数与阿佛加德罗常数相等。摩尔本身就代表阿佛加德罗数这个基本单元的“群体”, 某一系统中所含的基本单元数是阿佛加德罗常数的多少倍, 则系统中“物质的量”就是多少摩尔。

4) 答案D是不妥当的, 虽然“摩尔”是由“克分子”“克原子”的概念发展来的, 但摩尔是“物质的量”的单位, 摩尔不仅可以计量分子, 还可以计量原子, 离子, 电子等以及这些粒子的特定组合。因此摩尔起着统一克分子, 克原子等的作用, 同时还把物理学中的电子, 光子和其他粒子和粒子群的“物质的量”的描述也包括在内, 使物理学中计量“物质的量”有了共同的标度, 有了“摩尔”后, 克分子, 克原子等单位均已废除。

〔例2〕在101.325kPa与20℃时, 将120毫升 N_2 与 H_2 的混和气体缓慢通过装有灼热的CuO瓷管, 充分作用后, 恢复到原来的压强与温度, 体积变为30.7毫升, 问反应后生成铜的质量是()。

A. 0.2354克

B. 0.2376克

C. 0.9953克

D. 69.72克

1.测试知识点: 理想气体状态方程的应用及气体分压定律。

2.测试水平: 简单应用

3.正确答案: B。

4.解题分析:

1) 答案B是正确的, 这可用如下的计算结果证明:

依题意知, 反应后氮气的分压:

$$P_{N_2} = 101325 \text{ Pa} - 2333 \text{ Pa} = 98992 \text{ Pa}$$

$$\text{反应后氮气体积 } V_{N_2} = \frac{98992 \times 30.7}{101325} = 30(\text{ml})$$

当温度、压强恢复到反应前后一致, 则

$$\text{反应前氮气的体积: } V'_{N_2} = 30(\text{ml})$$

$$\text{反应前氢气的体积: } V_{H_2} = 120 - 30 = 90(\text{ml})$$

$$\text{反应前氢气的分压 } P_{H_2} = 101325 \times \frac{90}{120} = 75993(\text{Pa})$$

$$\begin{aligned} \text{反应前氢气“物质的量” } n_{H_2} &= \frac{PV}{RT} = \frac{75993 \times 120 \times 10^{-6}}{8.31 \times 293} \\ &= 3.74 \times 10^{-3}(\text{mol}) \end{aligned}$$

由 $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 可知生成的铜“物质的量”与 n_{H_2} 相等。

$$\begin{aligned} \therefore \text{生成铜的质量 } w_{\text{Cu}} &= 3.74 \times 10^{-3} \times 63.54 \\ &= 0.2376 \text{ 克} \end{aligned}$$

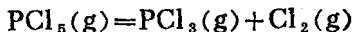
2) 答案A是错误的, 错误原因是计算反应后氮气的压强时未减去饱和蒸气压, 因而将 30.7ml 气体全部当成氮气, 这样算得 $V_{H_2} = 89.3$, 从而计算得 $n_{\text{Cu}} = 0.00371 \text{ mol}$, 得 $w_{\text{Cu}} = 0.2354 \text{ 克}$ 。

3) 答案C也是错误的, 错误的原因是用状态方程计算反应前氢气物质的量 n_{H_2} 时, 错误地将气体常数 R 取值为 $1.987 \text{ 卡/摩尔} \cdot \text{开}$, 结果计算得 $n_{H_2} = n_{\text{Cu}} = 0.01566 \text{ mol}$, 算得生成铜的

质量 $w_{Cu}=0.9953$ 克。

4) 答案D也是错误的,其错误原因是利用状态方程计算反应前氢气的物质的量时,误将温度取值为20,未换成绝对温度293K,从而算得 $n_{H_2}=n_{Cu}=1.0973\text{mol}$,故算得 $w_{Cu}=69.72$ 克。

〔例3〕 250℃ 的温度下,在一个体积为一升的烧瓶内,有2.69克 PCl_5 , PCl_5 完全气化后,瓶内气压为101.3kPa, PCl_5 气体按下式分解:



离解平衡后,氯气的分压为()。

A. 74.48kPa

B. 45.19kPa

C. 10.84kPa

D. 56.01kPa

1.测试知识点:理想气体分压定律、化学平衡。

2.测试水平:简单应用。

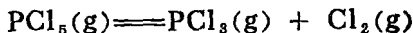
3.正确答案: B。

4.解题分析:

答案B是正确答案,可以从下面的计算看出来。

解此题的关键在于求出离解平衡后,体系中总的“物质的量”以及生成的氯气的“物质的量”,继而求出氯气的摩尔分数,从而求出氯气的分压强。

设 PCl_5 分解平衡后,分解了 x 摩尔,反应前 PCl_5 “物质的量”为: $\frac{2.69}{208}=0.0129$ 摩尔。



反应前: 0.0129 0 0

PCl_5 离解平衡后: 0.0129- x x x

PCl_5 离解平衡后,烧瓶中物质的量总和为:

$$n_{\text{总}} = 0.0129 - x + 2x = 0.0129 + x$$

离解平衡后，体系中总的物质的量 $n_{\text{总}}$ 可利用状态方程求得：

$$n_{\text{总}} = PV/RT$$

代入 $P = 101.3 \text{ kPa}$, $V = 1 \text{ dm}^3$, $R = 8.314 \text{ kPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $T = 523 \text{ K}$ 入上式，得：

$$\begin{aligned} n_{\text{总}} &= \frac{101.3 \text{ kPa} \times 1 \text{ dm}^3}{8.314 \text{ kPa} \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \times 523 \text{ K}} \\ &= 0.0233 \text{ mol} \end{aligned}$$

则生成氯气“物质的量” x 为：

$$x = 0.0233 - 0.0129 = 0.0104 (\text{mol})$$

由此可计算出 P_{Cl_2} ：

$$\begin{aligned} P_{\text{Cl}_2} &= P_{\text{总}} \times \frac{0.0104}{0.0233} \\ &= 101.3 \times \frac{0.0104}{0.0233} \\ &= 45.19 \text{ kPa} \end{aligned}$$

答案A是错误的，这是由于计算离解平衡后烧瓶中“物质的量”时，误将 250°C 当成绝对温度代入方程。

答案C是错误的，这是由于计算氯气分压时误将 PCl_5 的摩尔分数代入计算。

答案D也不正确，错误原因是求氯气的摩尔分数时，没有考虑到仅部分 PCl_5 分解而建立离解平衡，误将 PCl_5 “物质的量”与氯气“物质的量”数值上等同。

二、自 测 题

(一) 原子 分子

1. 道尔顿原子学说中，正确的论点是（ ）。

A. 同一种元素的原子其质量、性质完全相同

B. 原子是不可再分的微粒

C. 同一元素的原子性质都相同

D. 以上三条都不完全正确

2. 下列关于分子的论点，正确的是（ ）。

A. 一切物质都是由分子组成的

B. 分子是保持原物质性质的最小微粒

C. 分子是保持原物质化学性质的微粒

D. 以上论述都不正确

3. 原子半径与原子核半径最接近下列哪些数值：

1) 原子半径（ ）。

2) 原子核半径（ ）。

A. $1 \times 10^{-4} \text{ mm}$

B. $1 \times 10^{-10} \text{ cm}$

C. $1 \times 10^{-13} \text{ cm}$

D. 10^{-8} m

E. 10^{-10} m

4. 一个质子的质量，接近于下列哪一个数量（ ）。

A. 10^{-27} kg B. 10^{-25} kg C. 10^{-28} kg D. 10^{-27} g

(二) 元素 核素 同位素

5. 一类不同形式存在的原子，可定义为一种元素，则它们应有相同的（ ）。

A. 原子量

B. 核电荷数

C. 中子数

D. 物理及化学性质

6. 原子核失去一个中子，发生的变化是（ ）。

A. 原子的化学性质发生变化

B. 使原子序数减少 1

C. 使原子的某些物理性质发生变化

D. 除使原子量减小约为 1.008 外，没有其他任何变化

7. 下列微粒，不能被加速的是（ ）。

A. α 粒子 B. 电子 C. 碳正离子

D. 中子 E. 质子

8. 有如下几个可供选择的答案:

A. 质子数相同而中子数不同

B. 质子数比核外电子数多

C. 质子数不同, 而中子数与质子数之和相等

D. 质子数比核外电子数少

E. 质子数一定, 中子数也一定

以下不同概念, 决定于原子结构中的哪一部分:

1) 同位素(), 2) 同量素(),

3) 核素(), 4) 阳离子()。

9. ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 互为下列哪一概念的例子(), 而

${}_{20}\text{Ca}^{40}$ 与 ${}_{18}\text{Ar}^{40}$ 互为下列哪一概念的例子()。

A. 同位素

B. 同量异位素

C. 同一核素

D. 同中子异荷数

10. 对 ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ 、 ${}^{25}_{12}\text{Mg}$ 、 ${}^{26}_{12}\text{Mg}$ 三种符号而言, 下列说法错误的是()。

A. 它们代表三种核素

B. 它们代表三种不同的原子

C. 它们代表三种元素

D. 它们代表镁的三种同位素

11. ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 与 ${}^{16}_8\text{O}$ 、 ${}^{17}_8\text{O}$ 、 ${}^{18}_8\text{O}$ 六种核素, 组成水的分子类型总数是()。

A. 9

B. 8

C. 18

D. 27

(三) 原子序数

12. 莫斯莱定律的基本结论是()。

- A. 元素特征X射线的波长与原子序数成正比
 B. 元素特征X射线波长的倒数平方根与原子序数成直线关系
 C. X射线是核外电子的跃迁产生的
 D. 元素特征X射线的频率的倒数平方根与原子序数成直线关系

(四) 原子量 原子质量

13. 国际原子量的新标准是 ()。
 A. $^{16}\text{O}=16$ B. $^{12}\text{C}=12$ C. $^4\text{He}=4$ D. $^1\text{H}=1$
14. 核素 $^{12}_6\text{C}$ 的原子质量为12.0000u, 丰度为98.89%, 核素 $^{13}_6\text{C}$ 的原子质量为13.0033u, 丰度为1.109%, 则碳的平均原子质量为 ()。碳的原子量为 ()。
 A. 13.0008 B. 12.011 C. 12.011u
 D. 13.0045 E. 12.050
15. 自然界存在的氩是由三种同位素组成的, 各核素的原子的丰度为: ^{36}Ar 0.34%; ^{38}Ar 0.07%; ^{40}Ar 99.59%, 由此可计算出氩的近似平均原子量为 ()。
 A. 38.00 B. 39.98 C. 39.85 D. 38.01
16. 氯的平均原子量为35.453, 自然界存在的氯的同位素仅有 ^{35}Cl 、 ^{37}Cl , 则 ^{35}Cl 与 ^{37}Cl 在自然界丰度比近似为 ()。
 A. 1:4 B. 3:1 C. 4:3 D. 3:2
17. 自然界的硼是由丰度为80%的 ^{11}B (原子质量为11.01u) 和丰度为20%的另一同位素组成, 若硼的平均原子量为10.81, 则另一种硼的原子质量为 ()。
 A. 10.00u B. 10.76u C. 10.01u D. 10.54u
18. 用同量的银分别制成AgI与AgCl, 两者质量比值为

1.6381, 若已知银的原子量为107.868, 氯的原子量为35.453, 则碘的原子量为()。

A. 127.0 B. 126.9 C. 126.1 D. 127.5

19. 某金属M的氯化物 MCl_2 , 取18.3克溶于水制成0.1M的水溶液一升, 将此溶液与硝酸银溶液分别装入A、B两个电解槽内串联后电解, 当B槽阴极上增重0.0539克, 电解槽A的阴极增重0.0281克, 此金属的原子量为()。

A. 56 B. 112 C. 149.5 D. 3.8

20. 某非金属元素A的最高化合价的绝对值为最低化合价绝对值的三倍, A在最高价氧化物中占40%, A的原子量为()。

A. 16 B. 32 C. 79 D. 127

21. 某金属7克与足量盐酸反应, 可得氢气2.8升(标准状态下), 该金属11.2克可和21.3克氯气完全反应, 生成相应的氯化物, 该金属的原子量为()。

A. 27 B. 65 C. 56 D. 64

22. 有三种一元碱A、B、C, 它们的摩尔质量的比为3:5:7, 在他们的混合物中“物质的量”的比为7:5:3, 若将此混合物5.36克与50毫升, $d=1.1$ 浓度为13.37%的硫酸正好作用完全, 则三种碱中金属的原子量依次为下列各组值中的()组。

A. 39、85、107

B. 7、23、39

C. 23、39、85

D. 85、107、133

23. 下列各组设备可用于最容易地测定元素的原子量的是()。

A. 威尔逊的雾室

B. 电子显微镜

C. 质谱仪

D. 核磁共振仪

(五) 分子量 分子式

24. 在相同温度压力下, 2升A气体重3.04克, 8升氮气重10.00克, 该气体的分子量约为()。

A. 34 B. 17 C. 64 D. 80

25. 在标准状态下, 25升气体A重50克, 该物质的分子量约为()。

A. 28 B. 34 C. 44.8 D. 64

26. 在573K时, 磷的蒸汽对空气的相对密度是4.38, 则气体磷的分子式为()。(P原子量30.97)

A. P B. P_8 C. P_4 D. P_2

27. 在293K与 9.33×10^4 Pa压力下, 在烧瓶中称量某物质的蒸气, 当烧瓶充满该物质的蒸汽后称得质量为48.537克, 当烧瓶充满空气后, 质量为48.369克, 烧瓶容积为 0.293 dm^3 , 空气平均分子量以29计, 此物质分子量为()。

A. 66 B. 40 C. 44 D. 48

28. 加热5克某二价金属的碳酸正盐, 得到3.24克氧化物, 则该盐的分子量为()。

A. 65 B. 125 C. 100 D. 84

29. CO和 CO_2 的混合气体18克, 完全燃烧后测得生成标准状态下的 CO_2 体积为11.2升, 原CO与 CO_2 混合气体的平均分子量为()。

A. 72 B. 36 C. 28 D. 18

30. 某碳酸盐的结晶水合物, 一个分子中含结晶水数为10, 这种结晶水合物中无水盐的质量占37.06%, 则此水合盐分子量为()。

A. 143 B. 286 C. 113 D. 227

31. 维生素 B_1 含氮16.8% (以质量计), 若每一个维生

素 B_1 分子中含氮原子数为4，则它的分子量为（ ）。

- A. 221.2 B. 674.7 C. 333.3 D. 929.6

32. 燃烧一体积含碳、氢、氮的气体化合物后，得2体积 CO_2 ，3.5体积水与0.5体积 N_2 ，所得体积数均在同温同压下得到的，该化合物实验式为（ ）。

- A. CH_5N B. C_2H_7N C. C_3H_9N D. $C_2H_8N_2$

33. 某有机物含碳85.7%、氢14.3%（质量比）在 $27^\circ C$ 与101.3kPa压力下，1.195毫升此有机物气体质量为2.04克，此有机物分子式为（ ）。

- A. C_2H_6 B. C_3H_6 C. C_3H_8 D. C_4H_8

34. 在温度为 $127^\circ C$ ，压力为99.97kPa状态下量取某有机物蒸汽16.63升，使其充分燃烧生成33.6升标准状态下的 CO_2 与27克水，此有机物一个分子中含质子总数为32，此有机物分子式为（ ）。

- A. C_3H_6O B. C_3H_8O C. C_2H_4O D. C_2H_6O

35. 有两种由C、H、O元素组成的化合物A和B。它们分子中C、H、O原子个数最简单的整数比相同，但B分子量大于A分子量，将0.264克A或B完全燃烧，都得到0.216克 H_2O 与0.528克 CO_2 ，取A、B等摩尔混合物0.165克。在 $127^\circ C$ 与101.3kPa压力下其气体体积为82毫升，则A、B分子式依次为下列中（ ）组。

- A. CH_2O 、 $C_2H_4O_2$ B. $C_2H_4O_2$ 、 $C_3H_6O_3$
C. C_2H_4O 、 $C_4H_8O_2$ D. CH_2O 、 $C_4H_8O_2$

(六) 国际单位制 物质的量 摩尔

36. 下列哪一种情况，“物质的量”相同，而物质的质量并不相等。（ ）

- A. 标准状态下，体积相同的不同气体