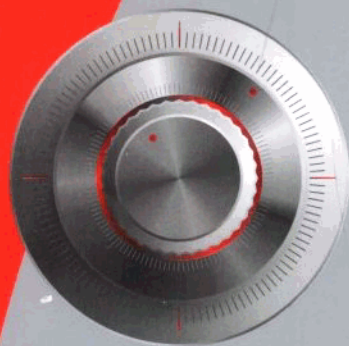


高考完全解读

王后雄考案

丛书策划：熊 辉

化学



课标本

丛书主编：王后雄

本册主编：王后雄



中国青年出版社

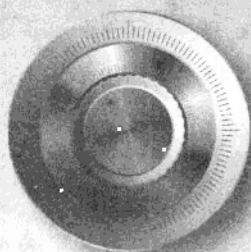
PDG



高考完全解读

王后雄考案

丛书策划：熊 辉



化学

课标本

丛书主编：王后雄

本册主编：王后雄

编 委：陈裕民

刘正环

张 丽

贺文风

黄郁郁



中国青年出版社

(京)新登字083号

图书在版编目(CIP)数据

高考完全解读:课标版.化学/王后雄主编.

—3版.—北京:中国青年出版社,2008

(“X”导航丛书系列)

ISBN 978-7-5006-6812-1

I.高... II.王... III.化学课—高中—升学参考资料 IV.G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第030135号

策 划:熊 辉

责任编辑:李 扬

封面设计:小 河

高考完全解读 课标本

化 学

中国青年出版社 出版发行

社址:北京东四12条21号 邮政编码:100708

网址:www.cyp.com.cn

编辑部电话:(010)64034328

读者服务热线:(027)61883306

咸宁市中南科择印务有限责任公司印制 新华书店经销

889×1194 1/16 26.75印张 727千字

2008年5月北京第3版 2008年5月湖北第3次印刷

印数:10001—15000册

定价:56.70元

本书如有任何印装质量问题,请与承印厂联系调换

联系电话:(027)61883355



备考指南

2009年高考题型预测与答题技术指要

近几年高考化学科试卷主要有10套,其中单科卷3套(江苏卷、上海卷、广东卷),理科综合卷7套,包含全国卷Ⅰ、全国卷Ⅱ、北京卷、天津卷、重庆卷、四川卷、上海卷等。总的来说,这10套试卷既保持了近几年高考试题的特色,又表现出课程改革的特点;既有利于高校选拔新生,又有利于中学实施素质教育。试题注重了对基础知识和基本能力的考查,化学学科思想和能力方法也在试题中得到较好的体现,在考查学生掌握化学知识的过程中,力求突出对学生学科能力和学科素质的考查,体现了“促进学生发展”的理念。

一、高考命题规律与题型解读

2009年高考化学考什么?怎样选材?以什么题型呈现?我们以为,新的高考应力图成为素质教育的重要量标而优化其选拔功能,试题题型将会适度发生变化,但难度趋于稳定、重视“双基”,试卷结构平稳、试题稳中求活,突出对考生学习潜能和素质的考查、注意创新、彰显学科特色将是新一轮高考命题质量控制的标准。

(一)重视基础知识和基本技能,突出考查主干知识

仔细分析江苏近年来的高考试题,可以看出一些热点和主干知识。如:元素周期表、晶体结构、阿伏加德罗常数、气体摩尔体积、离子反应及离子共存、氧化还原反应、热化学方程式、盐类水解及溶液pH、化学反应速率与化学平衡、电解原理及应用、常见单质及化合物的性质、有机物之间的转化、能源利用与环境保护、化学实验等,几乎年年都考,这些热点知识也体现了化学的主干知识,年年都考是高考化学的必然选择。

1. 联系社会生产、生活实际,关注社会热点,体现科学发展观

化学是一门与科技、生活、生产、社会联系紧密的自然科学,考试大纲中提出“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”,体现了高考化学大纲所确定的关注社会热点,崇尚科学,服务大众的宗旨。

[例1] (2007·全国理综Ⅰ)下列有关环境问题的说法正确的是()。

- A. 燃煤时加入适量石灰石,可减少废气中 SO_2 的量
- B. 臭氧的体积分数超过 $10^{-4}\%$ 的空气有利于人体健康
- C. pH在5.6~7.0之间的降水通常称为酸雨
- D. 含磷合成洗涤剂易于被细菌分解,故不会导致

水体污染

[解析] 燃煤时加入石灰石的作用是“固硫”,最终使硫元素以硫酸盐形式存在,减少了 SO_2 对空气的污染。空气中臭氧的体积分数超过 $10^{-5}\%$ 时,就会对人体、动植物造成危害。pH小于5.6的降水才称为酸雨。水体中过量的磷和氮成为水中微生物和藻类的营养物质,使得蓝藻绿藻迅速生长,它们的繁殖、生长、腐败,引起水中氧气大量减少导致水体污染——水体的“富营养化”,这种现象在海湾出现叫做“赤潮”。

[答案] A

2. 重视对元素及其化合物知识的考查

元素及其化合物的性质是中学化学教学的重要内容,是化学学科的主干知识,因为化学基本概念、基本理论都是建立在元素及其化合物知识之上的,因此高考必然考查这些内容,同时这些知识能较好地考查学生的正向和逆向思维、发散和收敛思维以及逻辑思维能力。

[例2] (2007·高考上海化学)用一张已除去表面氧化膜的铝箔紧紧包裹在试管外壁(如右图),将试管浸入硝酸汞溶液中,片刻取出,然后置于空气中,不久铝箔表面生出“白毛”,红墨水柱右端上升。根据实验现象判断下列说法错误的是()。

- A. 实验中发生的反应都是氧化还原反应
- B. 铝是一种较活泼的金属
- C. 铝与氧气反应放出大量的热量
- D. 铝片上生成的白毛是氧化铝和氧化汞的混合物

[解析] 本题考查的是铝的性质以及对实验现象的分析能力。红墨水柱右端上升说明反应放热,C正确;铝是一种较活泼的金属,容易被空气中的氧气所氧化变成氧化铝。通常的铝制品之所以能免遭氧化,是由于铝制品表面有一层致密的氧化铝外衣保护着。在铝箔的表面涂上硝酸汞溶液以后,硝酸汞穿过保护层,与铝发生置换反应,生成了液态金属——汞。汞能与铝结合成合金,俗称“铝汞齐”。在铝汞齐表面的铝没有氧化铝保护膜的保护,很快被空气中的氧气氧化变成了白色固体氧化铝。当铝汞齐表面的铝因氧化而减少时,铝箔上的铝会不断溶解进入铝汞齐,并继续在表面被氧化,生成白色的氧化铝。最后使铝箔捏成的鸭子长满白毛。故D错。

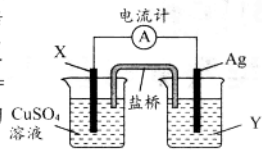
[答案] D



3. 加强对化学基本概念和基本理论的考查

化学基本概念、原子结构知识、元素周期表应用、平衡移动原理、电离平衡、电解原理等主干知识反映了化学学科知识的基本结构,是化学学科的核心内容,仍是今后高考题选材的重点。

[例3] (2007· 高考海南化学) 依据氧化还原反应: $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$ 设计的原电池如图所示。



请回答下列问题:

(1) 电极 X 的材料是 _____; 电解质溶液 Y 是 _____。

(2) 银电极为电池的 _____ 极, 发生的电极反应为 _____; X 电极上发生的电极反应为 _____。

(3) 外电路中的电子是从 _____ 电极流向 _____ 电极。

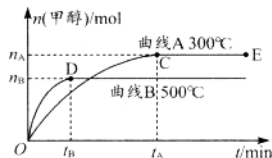
[解析] 本题考查了原电池原理。本电池的化学反应原理为: $2\text{AgNO}_3 + \text{Cu} \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ 。对于原电池负极, 其上发生氧化反应, 为失电子一极; 正极上发生还原反应, 为得电子一极。电子由负极流向正极。

[答案] (1) 铜(或 Cu); AgNO_3 溶液。(2) 正, $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}$; $\text{Cu} - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}$ 。(3) 负(Cu); 正(Ag)。

(二) 符合考试大纲要求, 试题起点低, 源于教材而又活于教材

2009 年化学试题命题范围将严格遵循课程标准和省教研室下发的“教学要求”, 题材兼顾苏教版、人教版两套教材, 但活于教材, 甚至略高于教材, 试题适应当今社会发展的需要, 符合高考改革的精神, 同时也体现了新课改的理念, 对中学化学教学有正面指导作用。

[例4] (2007· 高考上海化学) 一定条件下, 在体积为 3L 的密闭容器中, 一氧化碳与氢气反应生成甲醇(催化剂为 $\text{Cu}_2\text{O}/\text{ZnO}$): $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$



根据题意完成下列各题:

(1) 反应达到平衡时, 平衡常数表达式 $K = \frac{n(\text{CH}_3\text{OH})}{n(\text{CO}) \cdot \{n(\text{H}_2)\}^2}$; 升高温度, K 值 _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

(2) 在 500°C, 从反应开始到平衡, 氢气的平均反应速率 $v(\text{H}_2) = \frac{2n_B}{3t_B} \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$ 。

(3) 在其他条件不变的情况下, 对处于 E 点的体系体积压缩到原来的 1/2, 下列有关该体系的说法正确的是()。

A. 氢气的浓度减少

B. 正反应速率加快, 逆反应速率也加快

C. 甲醇的物质的量增加

D. 重新平衡时 $n(\text{H}_2)/n(\text{CH}_3\text{OH})$ 增大

(4) 据研究, 反应过程中起催化作用的为 Cu_2O , 反应体系中含少量 CO_2 有利于维持催化剂 Cu_2O 的量不变, 原因是: _____

(用化学方程式表示)。

[解析] 此题主要考查了化学反应速率以及化学平衡。从图像可知温度高时平衡体系中甲醇含量减少, 可以推出 $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 反应放热, 因此温度升高后, K 值减小; 从图像可以看出在 500°C t_B 时刻达到平衡, 此时甲醇物质的量为 n_B , 反应消耗氢气物质的量为 $2n_B$, 可求出氢气的平均反应速率为 $2n_B/3t_B \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$; 加压时, 反应物和生成物浓度均增大, 正逆反应速率都加快, 由勒夏特列原理可知, 加压时平衡右移, 因此答案为 B、C; 在加热条件下 CO 能还原 Cu_2O 使其减少, 因此反应体系中含有少量二氧化碳有利于维持 Cu_2O 的量不变。

[答案] (1) $K = \frac{c(\text{CH}_3\text{OH})}{c(\text{CO}) \cdot \{c(\text{H}_2)\}^2}$; 减小。

(2) $\frac{2n_B}{3t_B} \text{ mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$ 。(3) B、C。

(4) $\text{Cu}_2\text{O} + \text{CO} \rightleftharpoons 2\text{Cu} + \text{CO}_2$

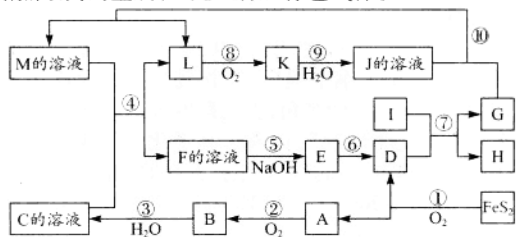
(三) 突出了对能力的考查, 注重知识迁移

高考作为选拔考试的功能主要还是体现在能力考查上, 并体现“以能力测试为主导, 重点考查所学相关课程基础知识、基本技能的掌握程度和综合运用所学知识分析、解决问题的能力”的命题指导思想, 全面考查学生的能力素养。近年来的高考试题在能力测试方面突出下列特色:

1. 注重逻辑推理, 考查全面分析问题的能力

试题中通过设置无机推断、有机推断或计算型推断题, 较好地考查学生的推理能力。解决此类问题, 要求考生在已有化学知识的基础上, 通过对信息的提取与加工, 充分运用发散思维与收敛思维, 并注意思维的逻辑性、深刻性与灵活性, 从而得出结论。

[例5] (2007· 高考理综四川) 下图是无机物 A ~ M 在一定条件下的转化关系(部分产物及反应条件未列出)。其中, I 是由第三周期元素组成的单质中熔点最高的金属, K 是一种红棕色气体。



请填写下列空白:

(1) 在周期表中, 组成单质 G 的元素位于第 _____ 周期第 _____ 族。

(2) 在反应⑦中氧化剂与还原剂的物质的量之比为 _____。

(3)在反应②、③、⑥、⑨中,既属于化合反应又能属于非氧化还原反应的是_____ (填写序号)。

(4)反应④的离子方程式是:_____。

(5)将化合物D与KNO₃、KOH共融,可制得一种“绿色”环保高效净水剂K₂FeO₄(高铁酸钾),同时还生成KNO₂和H₂O。该反应的化学方程式是:_____。

【解析】 无机框图推断题是高考试题中常见的题型之一,这种试题综合考查了元素化合物的知识,主要考查学生对元素化合物知识的掌握程度和综合应用知识分析问题解决问题的能力。这种题目的一般解题思路为:迅速浏览→整体把握→寻找突破口→注意联系→大胆假设→全面分析(正推和逆推)→小心验证确认。解题的关键是依据物质的特性或转移特征来确定“突破口”,然后顺藤摸瓜,进而完成全部物质的推断。因此备考复习时应熟练掌握以Na、Mg、Al、Fe等金属为代表,非金属以S、Cl、N、C等为代表的元素及其化合物相互转化的基础知识。

【答案】 (1)四(或4);Ⅷ。(2)1:2。(3)③。

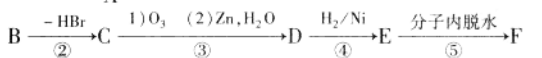
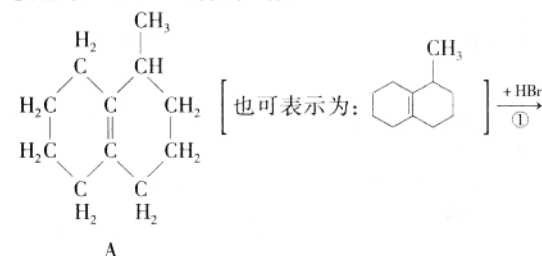
(4) $3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ = 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

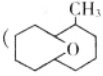
(5) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{KNO}_3 + 4\text{KOH} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 3\text{KNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

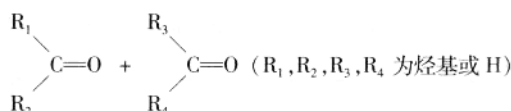
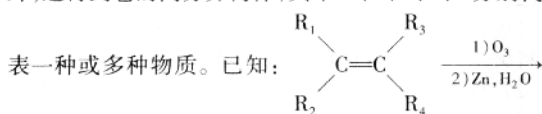
2. 重视考查学生的自学能力和接受新信息的能力

自学是人们获取知识的重要途径之一。学生获取给出的信息,将题给信息与旧有知识结合,对给出的信息进行分析判断,进而解决新问题。在这个过程中思维能力居核心地位,所以,高考化学试题对自学能力的考查,事实上也是对思维能力更加深入的考查。2008年新课程高考试题在这方面有较突出的体现。

【例6】 (2007·高考江苏)物质A(C₁₁H₁₈)是一种不饱和烃,它广泛存在于自然界中,也是重要的有机合成中间体之一。某化学实验小组从A经反应①到⑤完成了环醚F的合成工作:



该小组经过上述反应,最终除得到F₁()外,还得到它的同分异构体,其中B、C、D、E、F分别代表一种或多种物质。已知:



请完成:

(1)写出由A制备环醚F₁的合成路线中C的结构简式:_____。

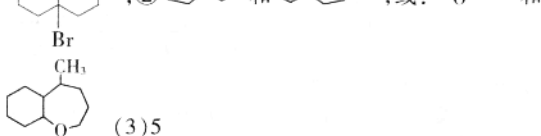
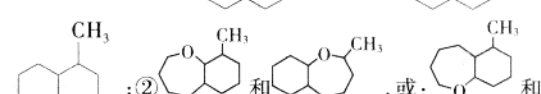
(2)①写出B的一种结构简式:_____;

②写出由该B出发经过上述反应得到的F₁的同分异构体的结构简式:_____。

(3)该小组完成由A到F的合成工作中,最多可得到_____种环醚化合物。

【解析】 本题综合考查了有机化合物合成与推断。本题整个合成过程分别涉及了碳碳双键加成、卤代烃的消去、据信息双键氧化断裂得碳氧双键、碳氧双键加氢得到醇、醇分子内脱水得到醚等反应,明确各步反应原理,正确进行断键和连接,就可以得到正确答案。

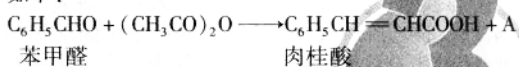
【答案】 (1) 。(2)①  或



3. 注重考查学生对图表信息的分析和处理能力

化学上有很多材料和事实都可以通过图表信息呈现,如化学反应速率和化学平衡图、化工流程与化工模型、物质结构图像模型、化学实验及化学计算等,这些图表信息在突出综合应用知识和能力考查的同时,强调了对化学思维方法和思考过程的考查,对信息加工能力、科学探究能力、推理能力、实践能力等都有所考查。图像和表格中都包含有大量的信息,而这些信息往往是隐含的,考生必须对观察结果进行分析加工,才能发现其中所反映出来的有关规律,提取所需要的信息。2007年新课程高考试题的选择题出现此类题型,在大题中也有所反映。

【例7】 (2007·高考广东化学卷)已知苯甲醛在一定条件下可以通过Perkin反应生成肉桂酸(产率45%~50%),另一个产物A也呈酸性,反应方程式如下:



苯甲醛

肉桂酸

(1)Perkin反应合成肉桂酸的反应式中,反应物的物质的量之比为1:1,产物A的名称是_____。

(2)一定条件下,肉桂酸与乙醇反应生成香料肉桂酸乙酯,其反应方程式为_____ (不要求标出反应条件)。

(3) 取代苯甲醛也能发生 Perkin 反应, 相应产物的产率如下:

取代苯 甲醛				
产率 (%)	15	23	33	0
取代苯 甲醛				
产率 (%)	71	63	52	82

可见, 取代基对 Perkin 反应的影响有 (写出 3 条即可):

- ① _____
- ② _____
- ③ _____

(4) 溴苯 (C_6H_5Br) 与丙烯酸乙酯 ($CH_2=CHCOOC_2H_5$) 在氯化钾催化下可直接合成肉桂酸乙酯, 该反应属于 Beck 反应, 是芳香环上的一种取代反应, 其反应方程式为 _____, 通常可加入一种显 _____ (填字母) 的物质。

A. 弱酸性 B. 弱碱性 C. 中性 D. 强酸性

[解析] 考查学生对有机化合物分子式与命名、组成和结构特点及其相互联系的了解, 以及对酯化反应、取代反应等的了解; 考查学生通过推理获取新知识和归纳与文字表达能力、信息迁移能力, 以及以上各部分知识的综合运用能力。

[答案] (1) 乙酸。 (2) $C_6H_5CH=CHCOOH + C_2H_5OH \rightarrow C_6H_5CH=CHCOOC_2H_5 + H_2O$ 。

(3) (以下任何 3 条即可) ① 苯环上有氯原子取代对反应有利; ② 苯环上有甲基对反应不利; ③ 氯原子离醛基越远, 对反应越不利 (或氯原子取代时, 邻位最有利, 对位最不利); ④ 甲基离醛基越远, 对反应越有利 (或甲基取代时, 邻位最不利, 对位最有利); ⑤ 苯环上氯原子越多, 对反应越有利; ⑥ 苯环上甲基越多, 对反应越不利。 (4) $C_6H_5Br + CH_2=CHCOOC_2H_5 \rightarrow C_6H_5CH=CHCOOC_2H_5 + HBr$ 。 B

(四) 注重对基本实验知识和实验能力的考查, 彰显学科特色

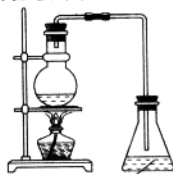
实验有助于培养学生的科学态度和科学精神, 实验能力是考生将来从事科学研究的基础, 高考化学试卷中实验题的分值接近或超过化学总分的 20%, 足以说明实验能力考查的重要性。实验能力测试突出了对实验现象、实验原理、实验操作、误差分析、数据处理、实验设计、研究性学习和科学探究等多方面的考查。化学实验试题, 既能考查应试者在自然科学研究方面的潜质, 又能考查应试者在化学科学研究方面的特质。因此, 化学实验试题在很大程度上代表了高考化学的主导方向。实验题材的选择, 相对其他方面的题材来说, 具有更大的抽样性与随机性, 同时还源于客观事实, 具有真实性, 体现了化学学科的特色和魅力。

1. 注重对教材典型实验的综合考查, 重视对教材实验的拓展和延伸

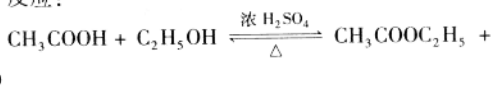
用教材实验派生、发展出来的内容命题, 直接考查学生对教材实验及其基本操作的掌握情况, 强调“完成教材规定的学生实验”的能力, 贴近教材实验, 突现了教材是实验试题的“根”。这是今年高考命题的一个比较明显的特点, 对中学化学实验教学具有很好的导向作用。

[例 8] (2007 · 高考江苏)

酯是重要的有机合成中间体, 广泛应用于溶剂、增塑剂、香料、粘合剂及印刷、纺织等工业。乙酸乙酯的实验室和工业制法常采用如下反应:



饱和 Na_2CO_3 溶液



请根据要求回答下列问题:

(1) 欲提高乙酸的转化率, 可采取的措施有 _____

等。

(2) 若用如图所示装置来制备少量的乙酸乙酯, 产率往往偏低, 其原因可能为 _____

等。

(3) 此反应以浓硫酸为催化剂, 可能会造成 _____ 等问题。

(4) 目前对该反应的催化剂进行了新的探索, 初步表明质子酸离子液体可用作此反应的催化剂, 且能重复使用。实验数据如下表所示 (乙酸和乙醇以等物质的量混合)。

同一反应时间			同一反应温度		
反应温度 / $^{\circ}C$	转化率 (%)	选择性 (%) [*]	反应时间 /h	转化率 (%)	选择性 (%) [*]
40	77.8	100	2	80.2	100
60	92.3	100	3	87.8	100
80	92.6	100	4	92.3	100
120	94.5	98.7	6	93.0	100

* 选择性 100% 表示反应生成的产物是乙酸乙酯和水

① 根据表中数据, 下列 _____ (填字母) 为该反应的最佳条件。

- A. 120 $^{\circ}C$, 4h B. 80 $^{\circ}C$, 2h
C. 60 $^{\circ}C$, 4h D. 40 $^{\circ}C$, 3h

② 当反应温度达到 120 $^{\circ}C$ 时, 反应选择性降低的原因可能为 _____。

[解析] 本题源于课本乙酸乙酯的制取, 在此基础上考查了考生对有机实验原理及数据分析的能力。

[答案] (1) 增大乙醇的浓度; 移去生成物。 (2) 温度过高, 发生了副反应; 冷凝效果不好, 部分原料被蒸出 (或部分产物挥发) (任填两种)。 (3) 部分原料碳化; 留有酸性废液污染环境 (或产生 SO_2 污染环境); 催化剂重复使用困难; 催化效果不理想 (任填两种)。 (4) ① C; ② 乙醇脱水生成了乙醚。

2. 注重对基本实验知识的考查、重视对学生实验

现象分析能力的培养

【例9】(2007·高考上海化学)某课外研究小组,用含有较多杂质的铜粉,通过不同的化学反应制取胆矾。其设计的实验过程为:



(1) 杂铜中含有大量的有机物,可采用灼烧的方法除去有机物,灼烧时将瓷坩埚置于_____上(用以下所给仪器的编号填入,下同),取用坩埚应使用_____,灼烧后的坩埚应放在_____上,不能直接放在桌面上。

实验所用仪器:a.蒸发皿 b.石棉网 c.泥三角 d.表面皿 e.坩埚钳 f.试管夹

(2) 杂铜经灼烧后得到的产物是氧化铜及少量铜的混合物,用以制取胆矾。灼烧后含有少量铜的可能原因是_____。

- 灼烧过程中部分氧化铜被还原
- 灼烧不充分铜未被完全氧化
- 氧化铜在加热过程中分解生成铜
- 该条件下铜无法被氧气氧化

(3) 通过途径 II 实现用粗制氧化铜制取胆矾,必须进行的实验操作步骤:酸溶、加热通氧气、过滤、_____,冷却结晶、_____,自然干燥。

(4) 由粗制氧化铜通过两种途径制取胆矾,与途径 I 相比,途径 II 有明显的两个优点是:_____。

(5) 在测定所得胆矾($\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)中结晶水 x 值的实验过程中,称量操作至少进行_____次。

(6) 若测定结果 x 值偏高,可能的原因是_____。

- 加热温度过高
- 胆矾晶体的颗粒较大
- 加热后放在空气中冷却
- 胆矾晶体部分风化

【解析】 此题是一道综合性的实验题,考查了仪器的使用、实验方案的设计与评价、实验基本操作,以及对实验结果的分析。解此类题目,要求考生掌握常用实验仪器的正确操作,结合实验原理分析、理解实验步骤。

【答案】 (1) c; e; b。 (2) a; b。 (3) 蒸发; 过滤。 (4) 产生等量胆矾途径 II 消耗硫酸少; 途径 II 不会产生污染大气的气体。 (5) 4。 (6) a

由此我们也可以看出化学基本实验操作是化学实验的基础,也是新课程高考化学实验试题中考核的一个重点。备考过程中应对基本实验的复习给予高度重视,尤其是对教材中关于萃取、分液、过滤、蒸发等操作,托盘天平、容量瓶及滴定管的使用,物质的量浓度的配制,装置气密性的检查等基本实验的复习和巩固,同时在实验教学中注重通过实验原理的分析,使学生能够从基本实验中逐步走向实验的综合化,达到实验能力的逐步提高,实验意识的逐步加强。

3. 注重对实验数据分析及推理的考查,重视对学

生实验操作能力的培养

【例10】(2007·高考海南化学)下表是稀硫酸与某金属反应的实验数据:

实验序号	金属质量/g	金属状态	$c(\text{H}_2\text{SO}_4)$ /mol·L ⁻¹	$V(\text{H}_2\text{SO}_4)$ /mL	溶液温度/℃		金属消失的时间/s
					反应前	反应后	
1	0.10	丝	0.5	50	20	34	500
2	0.10	粉末	0.5	50	20	35	50
3	0.10	丝	0.7	50	20	36	250
4	0.10	丝	0.8	50	20	35	200
5	0.10	粉末	0.8	50	20	36	25
6	0.10	丝	1.0	50	20	35	125
7	0.10	丝	1.0	50	35	50	50
8	0.10	丝	1.1	50	20	34	100

分析上述数据,回答下列问题:

(1) 实验 4 和 5 表明,_____对反应速率有影响,_____反应速率越快,能表明同一规律的实验还有_____ (填实验序号);

(2) 仅表明反应物浓度对反应速率产生影响的实验有_____ (填实验序号);

(3) 本实验中影响反应速率的其他因素还有_____,其实验序号是_____。

(4) 实验中的所有反应,反应前后溶液的温度变化值(约 15℃)相近,推测其原因:_____。

【解析】 本题考查了通过处理实验数据研究化学反应速率的影响因素。比较表中实验 1 和 2、实验 4 和 5,其他条件都一样,只是金属状态由丝变成了粉末,金属消失的时间就少了很多,反应速率变快很多,也就是说明金属固体的表面积越大,速率就越快。同理,比较表中各项数据进行分析不难得出正确答案。

【答案】 (1) 固体反应物的表面积 表面积越大 1 和 2 (2) 3 和 4 (3) 开始反应温度 6 和 7 (4) 一定量的金属跟足量的硫酸反应放出的热量相同

4. 注重对实验方案的设计和评价的考查,重视对学生分析问题能力的培养

【例11】(2007·高考广东化学)已知某混合金属粉末,除铝外还含有铁、铜中的一种或两种,所含金属的量都在 5% 以上。请设计合理实验探究该混合金属粉末中铁、铜元素的存在。

仅限选择的仪器和试剂:烧杯、试管、玻璃棒、量筒、容量瓶、滴管、药匙;1mol/L 硫酸、2mol/L 硝酸、2mol/L NaOH 溶液、20% KSCN 溶液。

完成以下实验探究过程:

(1) 提出假设:

假设 1: 该混合金属粉末中除铝外还含有_____元素;

假设 2: 该混合金属粉末中除铝外还含有_____元素;

假设 3: 该混合金属粉末中除铝外还含有 Fe、Cu 元素;

(2) 设计实验方案

基于假设 3,设计出实验方案(不需要作答)。

(3) 实验过程

根据(2)的实验方案,叙述实验操作、预期现象和结论。

编号	实验操作	预期现象和结论
①		
②		
③		
④		

[解析] 本题考查学生对元素化合物性质的掌握,考查学生对物质进行检验的实验技能和对实验室常用仪器的主要用途和使用方法的了解,考查学生设计实验方案的能力和对常见物质进行分离、提纯和检验的能力,考查学生运用相关知识进行分析综合的方法以及运用正确的化学术语与文字等,分析解决问题的过程,并做出合理解释的能力。相对其他题目而言,本题文字量较大,要求学生能理顺思路,准确描述。基本反应过程如下:加过量 NaOH 溶液溶解铝,过滤,加稀硫酸溶解铁,过滤,分别加硝酸氧化硫酸亚铁和固体铜。

[答案] (1) Cu; Fe (顺序可交换) (3)

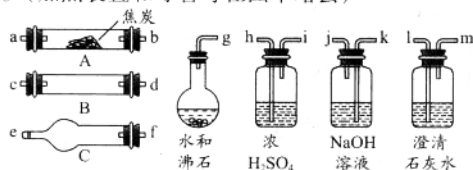
编号	实验操作	预期现象和结论
①	用药匙取少量样品,加入试管 A 中,再用滴管取过量 NaOH 溶液并滴加到试管 A 中,充分反应后,静置,弃去上层清液,剩余固体备用	样品部分溶解,并有气体放出
②	往试管 A 的剩余固体中加过量稀硫酸,充分反应后,静置。取上层清液于试管 B 中,剩余固体备用	固体部分溶解,并有气体放出,溶液呈浅绿色,可能含铁
③	往试管 B 中加入少许稀硝酸,再滴加 KSCN 溶液	溶液先变黄色,加 KSCN 后显血红色,结合②可知,一定含铁
④	往②剩余固体中加入稀硝酸,再滴加 NaOH 溶液	固体溶解,有无色刺激性气体产生并很快变成红棕色,溶液显蓝色,加 NaOH 溶液后有蓝色沉淀产生,一定含铜

5. 突出学科实验地位,强调对学生创新能力的考查

研究今年高考化学试题,不难发现综合性实验题其内容通常是给出新的实验装置完成某一定性或定量实验,要求考生运用已有知识理解实验的原理,或者是给出信息(文字、图示),要求设计出新的实验过程或实验装置,而这些实验的原型是源于教材典型实验的改装或创新,这类试题能较好地考查学生的创新意识和创新能力。

[例 12] (2007·高考全国理综 I) 水蒸气通过灼热的焦炭后,流出气体的主要成分是 CO 和 H₂, 还有 CO₂ 和水蒸气等。请用下图中提供的仪器,选择必要的试剂,设计一个实验,证明上述混合气中有 CO 和

H₂。(加热装置和导管等在图中略去)



回答下列问题:

(1) 盛浓 H₂SO₄ 的装置用途是_____, 盛 NaOH 溶液的装置用途是_____。

(2) 仪器 B 中需加入试剂的名称(或化学式)是_____, 所发生反应的化学方程式是_____。

(3) 仪器 C 中需加入试剂的名称(或化学式)是_____, 其目的是_____。

(4) 按气流方向连接各仪器,用字母表示接口的连接顺序: g—ab—_____。

(5) 能证明混合气中含有 CO 的实验依据是_____。

(6) 能证明混合气中含有 H₂ 的实验依据是_____。

[解析] 本题考查 CO 和 H₂ 气体的鉴别,通过仪器的连接、CO₂ 和 H₂O 的检验等基础实验知识来考查同学们的基本实验能力,提醒在复习化学实验时要注意回归教材,回归到最基础的实验中来。

[答案] (1) 除去 H₂O 气; 除去 CO₂。

(2) 氧化铜(或 CuO); $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$, $\text{CuO} + \text{CO} \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 + \text{Cu}$ 。

(3) 无水硫酸铜(CuSO₄); 验证水蒸气。

(4) kj—hi—cd(或 dc)—fe—lm。

(5) 原混合气中的 CO₂ 已除去,与 CuO 反应后气体能使澄清石灰水变浑浊。

(6) 原混合气中的 H₂O 已除去,与 CuO 反应后气体能使白色的无水 CuSO₄ 变蓝。

(五) 强调化学基本计算,重视化学计算基本方法的考查

化学计算是化学知识的重要组成部分,这部分内容对学生思维训练及能力培养是其他内容无法替代的。今年高考计算题总体难度不大,强调考查基本的计算能力及与计算相结合的解决实际问题的能力。

1. 确定化学计算基础地位,重视基本方法的考查

化学计算题的一个鲜明特点就是重视基础知识和基本方法。如物质的量、气体摩尔体积、溶解度与溶液的浓度、pH 计算、阿伏加德罗常数、氧化还原反应、热化学方程式、化学平衡以及守恒法、平均值法、交叉法、等效平衡法、极端假设法、图像法等。化学计算涵盖知识面广,涉及基本方法较多,较好地突显对学生思维能力和素质的考查。

[例 13] (2007·高考上海化学) 一定量的氢气在氯气中燃烧,所得混合物用 100mL 3.00mol/L 的 NaOH 溶液(密度为 1.12g/mL)恰好完全吸收,测得溶液中含有 NaClO 的物质的量为 0.050 mol。

- (1) 原 NaOH 溶液的质量分数为_____。
 (2) 所得溶液中 Cl^- 的物质的量为_____ mol。
 (3) 所用氯气和参加反应的氢气的物质的量之比 $n(\text{Cl}_2) : n(\text{H}_2) =$ _____。

[解析] 化学计算中正确分析反应过程,灵活运用守恒法,可准确快速解题。

[答案] (1) 10.7% (2) 0.25 (3) 3:2

2. 倡导半定量计算题型,降低对数学计算的要求

考试大纲明确指出,数学已成为现代化学中不可缺少的重要工具,将化学问题抽象成数学问题,是思维的一种飞跃,也是一种更高层次的思维能力。由于理综试卷中化学容量所限,决定了计算试题整体计算量不大,更多的是对化学基本概念、基本理论及元素性质的理解,试题不会做数学游戏、绕审题圈子,还化学计算的本来面目。半定量计算是指将化学概念、原理、实验、元素性质知识和化学定量计算结合的一类试题,考查学生知识结构的整体性和灵活应用的能力,删减繁杂的数学计算。试题充分体现了化学学科对化学计算的要求,题目的基本思路首先是化学问题,其次才是考查计算能力,不是为了计算而计算。

(六) 试题似曾相识但同中有异,异中有同,学科气息浓厚

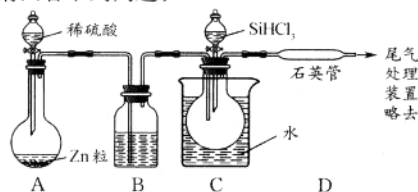
分析今年各套化学试题(包括理科综合能力测试),命题都显得更趋成熟,其重要标志是试题源于教材,似曾相识但同中求异。

[例 14] (天津卷第 28 题) 晶体硅是一种重要的非金属材料,制备纯硅的主要步骤如下:

- ① 高温下用碳还原二氧化硅制得粗硅;
- ② 粗硅与干燥 HCl 气体反应制得 SiHCl_3 :

$$\text{Si} + 3\text{HCl} \xrightarrow{300^\circ\text{C}} \text{SiHCl}_3 + \text{H}_2$$
- ③ SiHCl_3 与过量 H_2 在 $1\,000^\circ\text{C} \sim 1\,100^\circ\text{C}$ 反应制得纯硅。

已知 SiHCl_3 能与 H_2O 强烈反应,在空气中易自燃。请回答下列问题:



- (1) 第①步制备粗硅的化学反应方程式为:_____。
- (2) 粗硅与 HCl 反应完全后,经冷凝得到的 SiHCl_3 (沸点 33.0°C) 中含有少量 SiCl_4 (沸点 57.6°C) 和 HCl (沸点 -84.7°C), 提纯 SiHCl_3 采用的方法为_____。
- (3) 用 SiHCl_3 与过量 H_2 反应制备纯硅的装置如上图(热源及夹持装置略去):

① 装置 B 中的试剂是_____。装置 C 中的烧瓶需要加热,其目的是_____。

② 反应一段时间后,装置 D 中观察到的现象是_____,装置 D 不能采用普通玻璃管的原因是_____,装置 D 中发生反应的化学方程式为_____。

③ 为保证制备纯硅实验的成功,操作的关键是检

查实验装置的气密性,控制好反应温度以及_____。

④ 为鉴定产品硅中是否含微量铁单质,将试样用稀盐酸溶解,取上层清液后需再加入的试剂(填写字母代号)是_____。

- a. 碘水 b. 氯水 c. NaOH 溶液
 d. KSCN 溶液 e. Na_2SO_3 溶液

[解析] 此题以制备纯硅的步骤为主线,与教材习题及常规习题考查的知识点有共同之处,但该题同中求异将主干知识与实验基本操作、物质性质考查、化学方程式的书写结合起来,综合性强,对思维能力的考查具有较好的效果。

[答案] (1) $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO} \uparrow$ (2) 分馏(或蒸馏) (3) ① 浓硫酸 使滴入烧瓶中的 SiHCl_3 汽化 ② 有固体物质生成 在反应温度下,普通玻璃会软化 $\text{SiHCl}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{1\,000^\circ\text{C} \sim 1\,100^\circ\text{C}} \text{Si} + 3\text{HCl}$ ③ 排尽装置中的空气 ④ b、d

总之,今年的高考试题立足基础、注重方法、突出能力;加强实验、强调学以致用,倡导研究性学习;稳中求变,稳中求新,适度进行了调整;命题的落脚点主要放在考查学生的素质和潜能上,体现了从知识立意向能力立意转变的特点;在注重探究性和开放性的同时,注意保持了必要的基础性。凡此种种,对我们的中学化学教学起到了良好的导向作用,更给我们的复习备考工作以诸多有益的启示。

二、高考化学考试应试技巧

踏实复习,不要好高骛远,规范解题,确保基础题和中档题不丢分是高考成功的保证。要重视平时练习和考试中的错题,平时的练习和考试试题都是有经验的老师精心准备的,做题出错后,一定要仔细听老师和同学是用怎样的思路来解题的,反思自己是什么原因错的,总结经验,做到同样的错误不出现第二次。注意简答题的训练,科学、准确、规范、严谨地写在试卷上;计算题特别要注意最终结果的准确性、有效数字的问题;注意有机官能团的书写方式等。要认真落实“考试大纲”,研析近几年全国各地的高考试题,探索实战经验,形成成熟的考试思维,从而从心理上 and 思维上贴近高考、熟悉高考。

(一) 按照顺序解题

化学试卷发下后,先按要求在指定位置上填上准考证号、姓名等,再略花三、五分钟浏览一下试卷的长度、题型以及题数,但尽量不去想这份卷子的难易,然后马上投入到答题中去。命题人员对题目的安排一般是先易后难,因此可循序答题。但碰到个别难题或解题程序繁琐而分数又不多的题目,实在无法解决时则不应被缠住,此时应将其搁下,避免耽误时间,影响信心。

(二) 认真审清题意

审题时不能急于求成、马虎草率,必须理解题意,注意题目中关键的字、词、句。从历届学生的考试情况来看,审题常见错误有:一是不看全题,断章取义。部分同学喜欢看一段做一段,做到后半题时才发现前半题做错了,只得从头再来。须知,一道化学题包含完整的内容,是一个整体;有的句与句之间有着内在的联

系;有的前后呼应,相互衬垫,所以必须纵观全题,全面领会题意。二是粗心大意,一掠而过。如许多考生把不可能看成可能;把由大到小看成由小到大;把化合物看成物质或单质;把不正确看成正确;把强弱顺序看成弱强顺序而答错。三是误解题意,答非所问。四是审题不透,一知半解。许多同学见到新情境题目,内心紧张,未能全面理解题意。

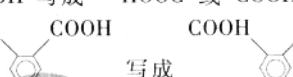
(三) 根据要求回答

近几年高考中出现很多考生不按要求答题而失分的情况:如把答案写在密封线内,阅卷时无法看到答案而不给分;要求写元素名称而错写成元素符号,而要求写元素符号又答成元素名称或化学式;要求写物质名称而错写成化学式;要求写有机物的结构简式而错写成化学式或名称;要求写离子方程式而错写成化学方程式;要求画离子结构示意图而错答为原子结构示意图;把相对原子质量、相对分子质量、摩尔质量的单位写成“克”;把物质的量、摩尔浓度、气体体积、质量、溶解度、密度、压强等的单位漏掉;化学方程式、离子方程式不配平;热化学方程式不注明物质的状态等。因此答题时必须按题目要求来回答,避免不必要的失分。

(四) 不能写错别字

在高考阅卷中,不少考生因书写错别字、生造字、潦草字而被扣分。常见的有:“氯气”写成“绿气”;“烯烃”写成“稀烃”;“砵码”写成“法码”;“溶解”写成“熔解”;“蓝色”写成“兰色”;“笨”写成“笨”;“褪色”写成“退色”;“硝化”写成“消化”;“磺化”写成“黄化”;“油脂”写成“油酯”;“酯化”写成“脂化”;“铵盐”写成“氨盐”;“金刚石”写成“金钢石”等等。为了减少失误,平时必须认真理解课文内容,过好文字关。

(五) 不要乱写符号

表述性失误在第Ⅱ卷最多,很多考生由于书写不规范,化学用语表述不正确,文字表述含糊不清而引起不必要的非智力因素的失误。高考的第Ⅱ卷中,涉及分子式、电子式、有机物结构简式、元素符号、官能团的书写占到接近45%之多。高考评卷时,对考生乱写、错写化学符号、化学用语、书写不规范以及卷面乱写乱画都要扣分。这类情况虽比比皆是,但也屡见不鲜。例如,把氯的元素符号写成Ce;镁的元素符号写成mg;铜的元素符号写成Ca;一氧化碳的化学式写成Co;磷化氢的化学式写成H₃P;亚硫酸钠的化学式写成NaSO₃;NH₃写成H₃N;Ca(OH)₂写成Cu(OH)₂;—CHO写成CHO—、COH—或—COH;—COOH写成—HOOC或COOH—、CO₂H—;
写成;无机化学方程式中错用“→”,有机化学方程式中错用“=”;有机物结构简式中短横线连接的元素不合理;电极反应式不考虑得失电子数与离子的电荷关系等。

(六) 注意文字表达

在解答题时,语言文字的表达很重要。答题时内容要突出原理、层次分明、符合逻辑、文字精练。若思路混乱、言不及题、词不达意,即使长篇大论也不能得分。例如2006年全国卷Ⅱ26题、广东卷22题、江苏卷17和18题、北京卷27题、天津卷28题、重庆卷

26题等简答题内容都对文字表达提出了一定的要求,答题时若未答出要点,即使答了也不给分。

(七) 善于联想、运用

高考命题与答题点的关系可以说是“题在书外,理在书内”,所以答题时要注意联想运用课本知识,尤其是近几年的有机化学试题,均从考生从未接触过的新物质、新材料出发的信息给予命题,考查有机化学知识。因此应学会根据有机化学的知识网络、转化规律、官能团的性质等进行联想、迁移、转换、重组、加工、类推,做到举一反三,触类旁通。

(八) 谨防计算失误

近几年高考中,考生在计算方面存在的主要问题有:不设未知数,使评卷老师看不出计算式中“x、y、z”指的是什么;没有写出计算所涉及的化学方程式,或虽写了但未配平,从而失去了计算的依据或计算错误而失分;相对分子质量算错而导致结果全错,上一问的计算错误导致后面的结果全错;根据化学方程式求解时所列量的单位上下不相同,左右不对应,而引起结果错误;计算结果不写单位或写错单位;解答不完整,半途休兵;不注意题目中的有效数字,不会用“物质的量”进行简捷计算;解题过程繁琐冗长,不会巧解巧算,导致运算错误而失分;最后的“答”用“略”字来代替,等等。这些都应引起注意,在考试中尽量减少这些问题的出现。

(九) 运用考试策略

高考是一种融知识、能力、体能、心理等综合性于一体的竞争。高考能否成功是由学生的学习实力以及考试心态来决定的。

1. 以良好的心态迎考。自信,是克服精力分散的最佳药方,是治本又治标的良药。此外要让自己时时保持愉快的心情和充沛的精力,学会运用积极的自我暗示。

2. 考前2个月开始梳理高三训练题,针对平时训练中的错误和不足进行反思和查漏补缺。

3. 要做好考前的各种物质准备,考试前一天务必检查各种考试用具是否准备妥当。

4. 要有效地利用考试时间。先易后难,大部分题都做了,心里就不慌,再平心静气地去做难题;草稿纸分块使用,不要写得太细,及时抄到试卷上,以节约时间;不提前交卷,剩下的时间进行复查。

5. 会进行猜想。如选择题有四个答案,其中有个别答案涉及的知识未掌握,那么就淘汰法,从敢肯定的答案入手,逐个淘汰,剩下的就是应选答案。

6. 要会灵活运用各种解题方法和技巧,如关系式法、辅助量法、守恒法、信息转换法、平均值法、优选代入法、加合法、基团组合法、差量法、隔离法、淘汰法、类推法、特征速解法、讨论法等,学会巧解速算,会用简捷方法答题,提高解题的准确性和速度。

7. 做完试卷后,要抓紧时间检查,减少因审题、知识、思维、心理性的失误和粗心失误而导致不必要的失分。

前车之鉴,可以示后人。从近五年考生在化学高考失误中能得到一些启示,有助于2009年高考考生准确把握高考评分标准,做到认真审题,把握考点间的区别与联系,突破思维误区,规范作答,定能成功。

第一编 基本概念

能力测试点 1 物质的量 1

物质的量\阿伏加德罗常数(N_A)\摩尔质量(M)\气体摩尔体积\阿伏加德罗定律及其推论\气体密度(ρ)和相对密度(D)的计算\摩尔质量(或相对分子质量)的计算方法\物质的量应用于化学方程式的计算\确定气体的分子组成

能力测试点 2 物质的量浓度和溶解度 6

物质的量浓度\使用容量瓶的注意事项\物质的量浓度溶液的配制\溶解度\溶质的质量分数\有关物质的量浓度计算的快速算式\配制一定物质的量浓度的误差分析\有关计算

能力测试点 3 物质的组成、性质和分类 11

物质的组成\物质的分类\分散系的分类\胶体\三类分散系的比较\净水剂及其作用原理\物质的性质和变化\鉴别不同类分散系的方法

能力测试点 4 氧化还原反应 17

氧化还原反应的本质与特征\氧化还原反应的判断\表示氧化还原反应中电子转移的方法\氧化还原反应的基本概念\常见的氧化剂和还原剂\氧化还原反应方程式的配平\氧化还原反应的重要规律及其应用\氧化还原反应与四种基本反应类型\氧化还原反应的计算依据

能力测试点 5 离子反应 23

电解质与非电解质\强电解质与弱电解质\离子反应和离子方程式\离子方程式正误的判断\书写与“量”有关的离子方程式的方法\判断溶液中离子能否大量共存的规律

能力测试点 6 化学反应与能量变化 29

化学键与化学反应中的能量变化\反应热\化学反应中的能量变化\热化学方程式\燃烧热\中和热\盖斯定律及反应热的简单计算\能量变化的综合利用

第二编 基本理论

能力测试点 7 原子结构 35

原子的构成\构成原子或离子的粒子间的数量关系\元素与同位素\核外电子排布的一般规律\核外电子的运动特征\能层与能级\构造原理\能量最低原理、基态与激发态、光谱\电子云与原子轨道\核外电子构造原理\有关相对原子质量的计算

能力测试点 8 元素周期律与元素周期表 41

元素周期律\原子半径\电离能\电负性\元素周期表的结构\元素周期表的应用\元素周期表中元素及其物质的性质递变规律\元素金属性强弱判断\元素非金属性强弱判断\判断微粒半径大小的方法

能力测试点 9 化学键 49

化学键\化学键比较\电子式的书写\结构式的书写\共价键的知识结构\判断分子中原子最外层是否满足 8 个电子稳定结构的方法\反应热和键能的关系\等电子原理

能力测试点 10 分子的性质 54

非极性键和极性键比较\分子的极性\键的极性与分子极性的关系\“相似相溶”规律\范德华力\氢键\手性碳原子、手性异构体与手性分子\无机含氧酸分子的酸性\分子间作用力与化学键的比较\配合物的成键\分子空间构型、键的极性与分子极性

能力测试点 11 晶体的结构及性质 59

晶体和非晶体\几类晶体的概念\离子晶体、原子晶体、分子晶体和金属晶体比较\几种常见的晶体结构\金属晶体的原子堆积模型对比\晶体结构的密堆原理\“电子气理论”与金属的物理通性\晶格能\判断晶体类型的方法\物质熔、沸点高低比较规律\分子空间构型、键的极性与分子极性

能力测试点 12 化学反应速率 67

化学反应速率\简化后的有效碰撞模型\影响化学反应速率的因素\从分子的能量和运动方面认识化学反应\外界条件对化学反应速率影响的微观解释和变化规律\外界条件的变化对 $v_{正}$ 、 $v_{逆}$ 的影响\化学反应速率图像的分析方法\反

能力测试点 13 化学平衡及化学反应限度 73

化学平衡的建立、特征和标志\化学平衡的移动\平衡移动原理\化学平衡常数\化学反应进行的方向\化学反应速率和化学平衡原理在合成氨和硫酸工业生产中的应用\化学平衡计算的一般思路和方法\浓度、压强对平衡移动影响的几种特殊情况\化学平衡图像题的分析方法\等效平衡原理及规律

能力测试点 14 弱电解质的电离平衡 84

电解质与非电解质\强电解质与弱电解质\溶液的导电性和导电能力\弱电解质的电离平衡\电离度和电离常数\电离方程式的书写\判断电解质强弱的方法\一元强酸与一元弱酸的比较

能力测试点 15 水的电离和溶液的酸碱性 90

水的电离和水的离子积\溶液的酸、碱性与 $c(\text{H}^+)$ 、 $c(\text{OH}^-)$ 的关系\溶液的酸碱性和 pH\酸碱中和滴定的原理\中和滴定的仪器及试剂\中和滴定操作(以标准盐酸滴定 NaOH 溶液为例)\酸、碱溶液稀释时 pH 的变化\关于溶液 pH 的计算\溶液的 pH、pOH 和 AG\中和滴定的误差分析\酸碱中和滴定的知识拓展

能力测试点 16 盐类的水解 98

盐类水解的概念及实质\盐类水解的规律\盐类水解反应的表示方法\影响水解平衡的因素\酸式强碱盐溶液酸碱性的判断\盐类水解的应用\比较离子浓度大小的方法及规律

能力测试点 17 沉淀溶解平衡 106

固体物质的溶解度\溶解平衡\沉淀溶解平衡常数——溶度积\影响沉淀溶解平衡的因素\溶度积规则\沉淀的生成\沉淀的溶解\沉淀的转化\4 种重要的动态平衡的比较\溶度积、溶解度和物质的量浓度之间的换算

能力测试点 18 原电池原理及其应用 112

原电池的工作原理\原电池的知识规律\化学电源\金属的腐蚀\金属的电化学防护\原电池的正负极的判断方法\金属腐蚀的一般规律\原电池电极反应式的书写技巧和可充电电池的反应规律

能力测试点 19 电解原理及其应用 120

电解池的工作原理\电解的知识规律\电极的类型和判断\电解时电极产物的判断\电解原理的应用\酸、碱、盐溶液的电解规律表(阳极为惰性电极)\电化学计算的基本方法

第三编 元素及化合物**能力测试点 20 钠和钠的化合物 127**

钠的结构与性质\氧化钠和过氧化钠比较\碳酸钠和碳酸氢钠比较\纯碱的生产\金属钠长期露置在空气中产物的判断\过氧化钠的强氧化性\碱金属元素原子结构和性质的相似性、递变性和特殊性\焰色反应\有关 Na_2O_2 与 CO_2 、 H_2O 的反应\二元弱酸与强碱溶液反应产物的确定技巧

能力测试点 21 镁、铝及其化合物 135

镁和铝的物理性质\镁和铝的原子结构\镁和铝的化学性质\镁、铝的存在和用途\氧化镁和氧化铝\氢氧化镁和氢氧化铝\氯化镁和明矾\从铝土矿中制备铝\铝合金及其制品\金属与金属材料\铝及其化合物之间的相互转化\生成氢氧化物沉淀的图像分析\氢氧化铝沉淀量的计算公式

能力测试点 22 铁、铜及其重要化合物 143

铁和铜的物理性质\铁和铜的原子结构\铁和铜的化学性质\铁、铜的存在和使用历史\铁和铜的冶炼\金属的冶炼方法\铁的氧化物的性质比较\铁的氢氧化物比较\氧化铜和氢氧化铜比较\ Fe^{3+} 和 Fe^{2+} 的检验\铁化合物和亚铁化合物间的相互转化\硫酸亚铁晶体 $[\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}]$ (绿矾) 的制备\金属活动性顺序表所包含的知识规律和应用

能力测试点 23 氯及其化合物 152

氯的原子结构和氯气的分子结构\氯气的性质和用途\氯气的制法\卤化氢、盐酸、次氯酸和二氧化氯的性质\卤素单质的相似性、递变性和特殊性\氯水的成分与性质\溴水褪色的六种常见情况\置换反应的规律

能力测试点 24 氮及其化合物 159

氮气的性质及用途\氮氧化物的性质\氮的分子结构和性质\氮的制法\铵盐的性质\硝酸的性质\硝酸的工业制法\氮及其化合物之间的转化\氮的氧化物溶于水的计算\喷泉实验的原理和溶液浓度的计算方法

能力测试点 25 硫及其化合物 167

自然界中的硫\硫的性质\二氧化硫的性质\硫酸型酸雨的

形成\硫酸的性质\重要的硫酸盐和硫酸根离子的检验\“褪色”的归纳\硫及其化合物的转化关系\三种强酸的比较\化工生产计算的基本方法之一——关系式法

能力测试点 26 硅及其化合物 175

硅的性质及用途\二氧化硅的性质及用途\硅酸盐的性质\无机非金属材料\复合材料\硅及其化合物之间的转化关系\材料的分类小结\硅酸盐的表示方法\CO₂与碳酸弱的酸所对应的盐溶液的反应

第四编 有机化学

能力测试点 27 有机化合物的组成与结构 181

有机物的组成、结构、性质和种类特点\常见有机化合物的分类及组成\有机物结构和组成的几种图示比较\同系物和同分异构体\烷烃同分异构体的写法\烯烃的同分异构现象\书写饱和一元醇的同分异构体\烷烃的命名\烯烃和炔烃的命名\苯的同系物的命名\有机物常用分离、提纯的方法\元素分析与相对分子质量测定\分子结构的鉴定\化学中的“五同”比较\有机物分子式的确定\有机物分子中原子共直线、共平面问题的判断

能力测试点 28 甲烷和烷烃 194

甲烷的存在、用途和物理性质\甲烷的分子结构\甲烷的化学性质\烷烃的结构特点\烷烃的通式和通性\爆炸极限\烃类的熔、沸点规律\取代反应与置换反应的比较\烷基的异构体数目的推导思路\烷烃的取代物数目的判断技巧

能力测试点 29 乙烯和烯烃 199

乙烯的来源、用途和物理性质\乙烯的分子结构\乙烯的化学性质\烯烃的官能团、通式、通性和同分异构体\二烯烃的结构、通式和通性\烯烃的臭氧氧化分解规律\不饱和度及其应用

能力测试点 30 乙炔和炔烃 205

乙炔的分子结构\乙炔的物理性质和主要用途\乙炔的化学性质\乙炔的实验室制法\炔烃\烷烃(乙烷)、烯烃(乙烯)、炔烃(乙炔)等脂肪烃的分子结构和化学性质的比较\有机物的燃烧规律

能力测试点 31 芳香烃 211

苯的分子结构\苯的物理性质和主要用途\苯的化学性质\

苯的同系物\石油的炼制\煤的综合利用\脂肪烃和芳香烃的来源\制备溴苯的实验方案\制备硝基苯的实验方案\稠环芳香烃\能使酸性KMnO₄溶液、溴水褪色的物质归类

能力测试点 32 溴乙烷和卤代烃 220

溴乙烷的分子结构\溴乙烷的性质\卤代烃的分类和性质\氟氯烃(氟利昂)对环境的影响\检验卤代烃分子中卤素的方法\一元代物与二元代物之间的转化关系\卤代烃在有机物转化和合成中的重要桥梁作用

能力测试点 33 乙醇和醇类 226

乙醇的物理性质和重要用途\乙醇的分子结构\乙醇的化学性质\乙醇的工业制法\醇的组成、分类和同分异构体\醇类的性质和用途\基和官能团\固体酒精和无水酒精\醇的有关反应规律

能力测试点 34 苯酚和酚类 234

酚的概念和结构特征\苯酚的分子组成、分子结构\苯酚的物理性质\苯酚的化学性质\苯酚的用途\酚类\苯、甲苯、苯酚的分子结构及典型性质的比较\脂肪醇、芳香醇、酚和芳香醚的比较\酚类化合物与Br₂、H₂、NaOH反应时最大用量的计算

能力测试点 35 乙醛和醛类 240

乙醛的分子结构与物理性质\乙醛的化学性质\甲醛\醛类\丙酮和酮类\有机化学中的氧化还原反应概念和典例\有机物结构的推断

能力测试点 36 乙酸和羧酸 247

乙酸的分子结构\乙酸的性质\乙酸的制法和用途\羧酸的分类\羧酸的命名、通式和通性\常见羧酸的结构和性质\氢原子活性与物质的性质\烃和烃的衍生物之间的相互转化关系网络

能力测试点 37 酯和油脂 252

实验室制取乙酸乙酯\乙酸乙酯的分子结构和化学性质\酯类\油脂的组成、结构和性质\工业上生产肥皂的过程\酯和油脂的比较\油脂和矿物油的比较\酯的形成、类别和水解规律

能力测试点 38 糖类 260

糖类的组成、存在、定义、分类和互相转化\葡萄糖和果糖\蔗糖和麦芽糖\淀粉和纤维素\糖类水解产物的检验\淀粉

水解程度的判断\中学化学中的水解反应归纳

能力测试点 39 蛋白质和核酸 266

氨基酸的分子结构和重要的 α -氨基酸\ α -氨基酸的化学性质\蛋白质的组成、存在和用途\蛋白质的性质\酶\核酸\蛋白质盐析和变性的比较\有机物脱水方式归纳\含氮化合物中最大氢原子数目分析与结论\有机物检验与鉴别的常用方法

能力测试点 40 合成高分子化合物 274

有机高分子化合物的基本概念和基本性质\加成聚合反应\缩合聚合反应\塑料\合成纤维\合成橡胶\功能高分子的品种和分类\复合材料\使用合成材料的负面作用\酚醛树脂的实验室制备及性质\有机物分子中基团之间相互影响的规律

能力测试点 41 有机反应与有机合成 285

重要的有机反应类型\有机合成遵循的原则\有机合成的过程\有机合成的常规方法\其他有机反应类型\反应条件不同导致反应产物不同的有机反应实例\主要有机反应类型间关系的集合表示图示\有机合成题分析方法

第五编 化学实验

能力测试点 42 常用仪器及实验基本操作 292

化学实验常用仪器\常用试剂的存放\药品的取用\天平的称量\试纸的使用\玻璃器皿的洗涤\物质的加热\研磨、溶解、搅拌、振荡\焰色反应\仪器装置的连接及气密性的检查\常用化学药品的存放(“十防”) \化学实验室安全规则及药品的一些标识\化学实验安全常识\实验安全操作(“十防”)

能力测试点 43 常见物质的检验 302

物质的检验\常见离子的检验\几种常见有机物(官能团)的检验\某些重要物质的检验与鉴别\鉴别物质题的类型和方法

能力测试点 44 常见气体的制备、收集和净化

..... 310

常见气体的制备反应原理\气体发生装置\气体收集装置\

常见气体的检验\气体的净化\气体的干燥\仪器装置、操作的创意与设计\尾气吸收装置\气体的量取装置

能力测试点 45 物质的分离和提纯 319

分离、提纯混合物常用方法\过滤\沉淀的洗涤\蒸发结晶\萃取分液\蒸馏\纸层析法\粗盐提纯\硝酸钾粗品的提纯\从海带中提取碘\菠菜中色素的提取与分离\分离和提纯的五原则\化学分离提纯法\化学沉淀法

能力测试点 46 物质的制备实验方案的设计 ... 328

硫酸亚铁的制备\硫酸亚铁铵的制备\纯碱的制备\氢氧化法制硝酸\氢氧化铝的制备\乙酸乙酯的制备\肥皂的制备\阿司匹林的合成\物质制备实验方案的设计\制备实验方案的设计思路与方法

能力测试点 47 物质的性质 实验方案的设计

..... 337

铝及其化合物性质的研究\锌及其化合物性质的研究\“蓝瓶子”实验\污水处理——电浮选凝聚法\用铜电极电解饱和食盐水的探究\阿司匹林药片有效成分官能团的检验\研究物质性质的基本方法和程序\性质实验设计的一般思路\性质实验方案设计的一般类型

能力测试点 48 重要的定量实验 343

硫酸铜晶体结晶水含量的测定\中和滴定\中和滴定法测定食醋中醋酸的含量\米酒总酸量、总酯量的测定\水果中维生素C含量的测定\阿伏加德罗常数的测定\镀锌铁皮锌镀层厚度的测定\中和滴定知识迁移

第六编 化学计算

能力测试点 49 I 卷计算型选择题解题方法与技巧

..... 352

守恒法\终态法\差量法\关系式法\平均值法\极值法\特殊值法(赋值法)\化学式变形法\公式法\综合分析法\以物质的量为中心的计算\酸、碱溶液及pH计算\有关溶液的计算

能力测试点 50 II 卷化学计算基本题型分类及解法

..... 356

混合物反应的计算\反应过量问题的计算\确定复杂化学式的计算\多步反应的计算\信息迁移型计算\取值范围讨论的计算\图像型的计算\半定量计算\STS的计算\数据缺省型的计算\开放型的计算\化学综合计算的框架结构和基本题型\化学综合计算的题型特点与解题思路、步骤\数学工具和数学思想在化学综合计算中的应用

决胜高考 363

答案与提示 369

第一编 基本概念

能力测试点1 物质的量

考纲三维解读

1. 了解物质的量的单位——摩尔(mol)、摩尔质量、气体摩尔体积的涵义;
2. 理解阿伏加德罗常数的涵义。从高考题来看,此类题目多为选择题,且题型、题量保持稳定,命题的形式也都是:已知阿伏加德罗常数为 N_A ,判断和计算一定量的物质所含粒子数的多少。此类试题在注意有关计算关系考查的同时,又隐含对某些概念的理解的考查。试题难度不大,概念性强,覆盖面广,区分度好,预计今后会继续保持。

3. 掌握阿伏加德罗定律及其推论,题型常以选择题为主。
4. 掌握物质的量与粒子(原子、分子、离子等)数目、气体体积(标况下)之间的相互关系。
5. 理解质量守恒定律。掌握与物质的量和气体摩尔体积有关的计算,题型有选择题、填空题和综合题。

④ 高考考点解读——名师释疑答题点④



知识要点

④ 样板题解析——看看以前怎样考的④

1. 物质的量

物质的量是以摩尔为单位来衡量其他微粒集体所含微粒数目的物理量。物质的量的单位是摩尔(mol)。

2. 阿伏加德罗常数(N_A)

0.012 kg ^{12}C 所含碳原子数为阿伏加德罗常数,其符号是 N_A , 单位是 mol^{-1} 。根据实验测得其近似数据为 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。

物质的量是以 0.012 kg ^{12}C 所含的原子数目(N_A)为标准来衡量其他微粒集体所含微粒数目的物理量。每摩尔物质含有阿伏加德罗常数个微粒。

3. 摩尔质量(M)

单位物质的量的物质所具有的质量。摩尔质量的符号为 M , 常用单位为 g/mol 。

1 mol 任何粒子或物质的质量以 g 为单位时,在数值上都与该粒子的相对原子质量或分子质量相等。

注意 (1) 混合物只要组成一定,那么 1 mol 混合物的质量,就是该混合物的平均摩尔质量,当以 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 为单位时,在数值上等于该混合物的平均相对分子质量。

(2) 1 mol 原子、离子、单质或化合物的质量,就是以 g 为单位时,在数值上等于化学式的式量。

(3) 注意质量与摩尔质量的单位不同。

4. 气体摩尔体积

单位物质的量的任何气体在相同的条件下应占有相同的体积。这个体积称为气体摩尔体积,符号 V_m , 常用单位 L/mol 和 m^3/mol 。

$$(1) V_m = \frac{V}{n}, V = V_m \cdot n, n = \frac{V}{V_m}.$$

(2) 标准状况是指: 0°C , 101KPa , 在标准状况下, $V_m = 22.4\text{L/mol}$ 。

考题1 下列叙述正确的是()。

- A. 48 g O_3 气体含有 6.02×10^{23} 个 O_3 分子
- B. 常温常压下, 4.6 g NO_2 气体含有 1.81×10^{23} 个 NO_2 分子
- C. $0.5\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CuCl}_2$ 溶液中含有 3.01×10^{23} 个 Cu^{2+}
- D. 标准状况下, 33.6 L H_2O 含有 9.03×10^{23} 个 H_2O 分子

(2007 · 广东高考题)

解析 解题时要注意回忆概念、分析原理注意运算公式的适用范围。B 选项 4.6 g NO_2 气体中理论上含有 1 mol NO_2 分子, 约 6.02×10^{23} 个 NO_2 分子, 由于 $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$, 故应小于 6.02×10^{23} 个, 具体多少无法计算。C 选项中要考虑 Cu^{2+} 的水解, 也无法确定其数目, D 选项标准状况下 H_2O 冰水混合物, 不能用标准状况下气体摩尔体积 22.4L/mol 来计算。

答案 A

考题2 阿伏加德罗常数约为 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, 下列叙述正确的是()。

- A. 2.24 L CO_2 中含有的原子数为 $0.3 \times 6.02 \times 10^{23}$
- B. 0.1 L $3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NH_4NO_3 溶液中含有的 NH_4^+ 数目为 $0.3 \times 6.02 \times 10^{23}$
- C. 5.6 g 铁粉与硝酸反应失去的电子数一定为 $0.3 \times 6.02 \times 10^{23}$
- D. 4.5 g SiO_2 晶体中含有的硅氧键数目为 $0.3 \times 6.02 \times 10^{23}$

(2007 · 江苏高考题)

解析 A 项中不知具体状态, 无法判断 2.24 L CO_2 的物质的量。B 项中由于 NH_4^+ 水解, 所含 NH_4^+ 数目小于 $0.3 \times 6.02 \times 10^{23}$ 。C 项中铁和硝酸反应, 若硝酸过量生成 Fe^{3+} , 铁过量则生成 Fe^{2+} , C 不正确。D 项中 SiO_2 晶体中每一个硅原子形成 4 根 $\text{Si}-\text{O}$ 键, 则 4.5 g SiO_2 晶体中含有的硅氧键数目为 $\frac{4.5\text{g}}{60\text{g/mol}} \times 4 \times 6.02 \times 10^{23}$ 。

答案 D

④ 高考考点解读——名师释疑答题点④



思维拓展

④ 样板题解析——看看以前怎样考的④

5. 阿伏加德罗定律及其推论

同温、同压下, 相同体积的任何气体都含有相同数目的分子。这是一条有关气体的普遍规律, 这个规律叫做阿伏加德罗定律。根据阿

考题3 下列叙述正确的是()。

- A. 一定温度、压强下, 气体体积由其分子的大小决定

伏加德罗定律又可得出如下若干重要的推论:

序号	前提条件	重要关系
1	同温同压下的气体或混合气体	$V_1:V_2 = N_1:N_2$; $V_1:V_2 = n_1:n_2$ (正比)
2	同温同体积下的气体或混合气体	$p_1:p_2 = N_1:N_2$; $p_1:p_2 = n_1:n_2$ (正比)
3	同压同物质的量的气体或混合气体	$V_1:V_2 = T_1:T_2$ (正比)
4	同温同物质的量的气体或混合气体	$V_1:V_2 = p_2:p_1$ (反比)
5	同体积同物质的量的气体或混合气体	$p_1:p_2 = T_1:T_2$ (正比)
6	同温同压同体积的气体或混合气体	$m_1:m_2 = M_1:M_2$; $m_1:m_2 = M_1:M_2$ (正比)
7	同温同压同质量的气体或混合气体	$V_1:V_2 = M_2:M_1$; $V_1:V_2 = M_2:M_1$ (反比)
8	同温同体积同质量的气体或混合气体	$p_1:p_2 = M_2:M_1$; $p_1:p_2 = M_2:M_1$ (反比)
9	同温同压的气体或混合气体	$\rho_1:\rho_2 = M_1:M_2$; $\rho_1:\rho_2 = M_1:M_2$ (正比)

6. 气体密度(ρ)和相对密度(D)的计算

(1) 标准状况: $\rho = \frac{m}{V_m} = \frac{M_g \cdot \text{mol}^{-1}}{22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}}$

(2) 非标准状况: $\rho = \frac{m}{V} = \frac{Mp}{RT}$

(3) 气体的相对密度: $D = \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{M_A}{M_B}$

7. 摩尔质量(或相对分子质量)的计算方法

序号	前提条件	公式
1	任意状态的任意物质	$M = m/n$
2	同温同压同体积的气体	$m_1:m_2 = M_1:M_2$ 或 $m_1:m_2 = M_1:M_2$ (正比)
3	同温同压同质量的气体	$V_1:V_2 = M_2:M_1$ 或 $V_1:V_2 = M_2:M_1$ (反比)
4	同温同体积同质量的气体	$p_1:p_2 = M_2:M_1$ 或 $p_1:p_2 = M_2:M_1$ (反比)
5	同温同压的气体	$\rho_1:\rho_2 = M_1:M_2$ 或 $\rho_1:\rho_2 = M_1:M_2$ (正比)
6	标准状况的气体	$M = \rho \cdot 22.4 \text{ L/mol}$
7	同温同压的气体	$M(A) = M(B) \cdot D$

B. 一定温度、压强下, 气体体积由其物质的量的多少决定

C. 气体摩尔体积是指 1 mol 任何气体所占的体积为 22.4 L

D. 不同的气体, 若体积不等, 则它们所含的分子数一定不等

(2007 · 海南高考题)

解析 本题考查了阿伏加德罗定律及其应用, 气体的体积在温度、压强一定时, 体积与物质的量成正比; 当分子数目相同时, 气体体积的大小主要决定于气体分子之间的距离, 而不是分子本身体积的大小。所以 A、D 错; B 正确; 只有标况下气体摩尔体积才近似为 22.4 L/mol。

答案 B

考题 4 在体积相同的两个密闭容器中分别充满 O_2 、 O_3 气体, 当这两个容器内温度和气体密度相等时, 下列说法正确的是()。

- A. 两种气体的压强相等
- B. O_2 比 O_3 的质量小
- C. 两种气体的分子数目相等
- D. 两种气体的氧原子数目相等

(2006 · 四川高考题)

解析 本题考查阿伏加德罗定律及其推论, 还有基本计算。因为体积和密度相等, 由公式 $m = \rho V$ 可知两气体的质量相等, 又因为两气体的摩尔质量不等, 由公式 $n = \frac{m}{M}$ 可知两气体的物质的量不等, 即分子数目不等。由阿伏加德罗定律可知, 体积和温度虽然相等, 但分子数目不等, 则压强不等。两气体的氧原子数目计算式分别为: 氧气: $\frac{m}{32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 2 = \frac{m}{16}$, 臭氧: $\frac{m}{48 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \times 3 = \frac{m}{16}$, 所以相等。

答案 D

考题 5 在三个密闭容器中分别充入 Ne 、 H_2 、 O_2 三种气体, 当它们的温度和密度都相同时, 这三种气体的压强(p)从大到小的顺序是()。

(2007 · 全国理综)

- A. $p(\text{Ne}) > p(\text{H}_2) > p(\text{O}_2)$
- B. $p(\text{O}_2) > p(\text{Ne}) > p(\text{H}_2)$
- C. $p(\text{H}_2) > p(\text{O}_2) > p(\text{Ne})$
- D. $p(\text{H}_2) > p(\text{Ne}) > p(\text{O}_2)$

解析 依据阿伏加德罗定律, 同温度、同体积的气体的压强与气体的物质的量成正比, 解题的关键是比较三种气体物质的量。设三个密闭容器体积相同, 当密度都相同时, 由 $m = \rho V$, 可知三种气体的质量相同, 设每种气体的质量都是 1 g, 则其物质的量分别为: $n(\text{Ne}) = \frac{1 \text{ g}}{20.18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$, $n(\text{H}_2) = \frac{1 \text{ g}}{2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$, $n(\text{O}_2) = \frac{1 \text{ g}}{32 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$, 则: $n(\text{H}_2) > n(\text{Ne}) > n(\text{O}_2)$, 所以: $p(\text{H}_2) > p(\text{Ne}) > p(\text{O}_2)$ 。

答案 D