

考点 大观

●
新
课
标

以考点之不变 应考题之万变



- 高一预习用
- 高二学习用
- 高三复习用

高中化学

总主编 刘强

全国著名教考研究专家

联合推荐

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 王大绩(北京市陈经纶中学语文特级教师) | 林祖荣(北师大附属实验中学生物特级教师) |
| 周沛耕(北京大学附中数学特级教师) | 梁 侠(北师大附属实验中学政治特级教师) |
| 范存智(北京大学附中特级教师) | 田佩准(清华大学附属中学地理特级教师) |
| 苏明义(北京市物理特级教师) | 李明赞(北京四中历史特级教师) |
| 郑克强(北京市化学特级教师) | 张道林(北京市历史特级教师) |



北京出版社出版集团
BEIJING PUBLISHING HOUSE(GROUP)



北京教育出版社
BEIJING EDUCATION PUBLISHING HOUSE

考点 大观

新
课
标

以考点之不变 应考题之万变



- 高一预习用
- 高二学习用
- 高三复习用

高中化学

总 主 编 刘 强

本册主编 梁 晖 王立山

本册副主编 张肖亮 李宜华

本册编者 孙柏松 刘贵华 赵素芹



北京出版社出版集团
BEIJING PUBLISHING HOUSE (GROUP)



北京教育出版社
BEIJING EDUCATION PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

全能高考复习法. 化学/刘强主编. -5 版. —北京:北京出版社,2007.3
ISBN 978-7-200-05596-2.

I. 全... II. 刘... 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 033410 号

全能高考复习法
考点大观·高中化学

刘强 总主编

*

北京出版社出版集团
北 京 出 版 社 出 版
北京教育出版社
(北京北三环中路6号)
邮政编码:100011

网址:www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行
全国各地书店经销
三河市腾飞印务有限公司印刷

*

787×1092 16 开本 29.25 印张 410000 字
2007 年 3 月第 5 版 2009 年 3 月第 3 次印刷

ISBN 978-7-200-05596-2/G·1942

定价:38.00 元

版权所有 翻印必究

如发现质量问题,请与我们联系

地址:北京市海淀区彩和坊路8号天创科技大厦8层 邮编:100080 网址:www.qqbook.cn
质量投诉电话:(010)62698883 邮购电话:(010)51286111-6986

不为失败找理由，要为成功找方法(一)

《考点大观》丛书是由全国部分特级、高级一线骨干教师，紧扣新课标课程标准，系统地的高考重点知识进行归纳、梳理、详解。挑选近几年最新、最精的高考题和模拟题，对所学的重点知识进行及时巩固，设计了大量的对比、图表、歌诀等，更加符合科学的认知规律，好学易懂。

新课标 考点大观·高中化学

栏目功能说明

必备考点梳理

紧扣最新《教学大纲》和《考试说明》对本节内容的考点简单梳理，让学生知道高考考什么以及应对方法。目标明确、思路清晰。

高频考点解读

提炼考点精华，梳理整合学生在学习该考点时须掌握的重点，并标明一星至三星的重要指数，各考点以理论解读为主。



第二编 基本理论



三、弱电解质的电离平衡

必备考点梳理

本部分内容应重点解决的几个问题：

- (1) 了解电解质在水溶液中的电离以及电解质溶液的导电性。
- (2) 能应用化学平衡移动原理解释弱电解质的电离平衡概念，了解电离度和电离常数的概念，并进行简单的计算。

高频考点解读

★ 考点1 溶液的导电性和导电能力(★)

电解质	导电条件	产物属性
离子化合物(碱、盐)	熔融状态或溶于水	导电
强极性键化合物(酸)	溶于水	导电

说明：电解质并不一定导电，导电的物质不一定是电解质。产生自由移动的离子是电解质导电的前提和根本原因。一般来说，离子浓度越大，导电能力越强。

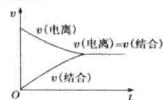
注意：(1) 金属靠自由电子的定向移动而导电，电解质溶液靠自由离子的定向移动而导电。(2) 强电解质的导电能力不一定强，弱电解质的导电能力不一定弱，导电能力正比于离子浓度。(3) 电解质溶液导电的过程就是被电解的过程(离子向两极做定向移动并在两极上放电)。(4) 金属导体的导电过程属物理现象，温度升高时电阻加大，导电能力减弱。电解质溶液(或熔融电解质)在导电的同时要发生化学变化。

★ 考点2 弱电解质的电离平衡(★★★)

(1) 电离平衡的建立

在一定条件(如温度、浓度)下，当电解质分子离解成离子的速率和离子结合

成分子的速率相等时，电离过程就达到了平衡的状态。平衡建立过程的 $v-t$ 图像如下图所示。



(2) 电离平衡的特征

- ① 动： $v(\text{电离}) = v(\text{结合}) \neq 0$ 的动态平衡。
- ② 等： $v(\text{电离}) = v(\text{结合})$ 。
- ③ 定：条件一定，分子与离子浓度一定。

④ 变：条件改变，平衡破坏，发生移动。

★ 经典考题示例

例1 对氨水溶液中存在的电离平衡 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ ，下列叙述正确的是()

- A. 加水后，溶液中 $n(\text{OH}^-)$ 增大
- B. 加入少量浓盐酸，溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 增大
- C. 加入少量浓 NaOH 溶液，电离平衡向正反应方向移动
- D. 加入少量 NH_4Cl 固体，溶液中 $c(\text{NH}_4^+)$ 减小

解析：在氨水中加水，促进 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的电离， $n(\text{OH}^-)$ 增大。加入少量浓盐酸中和 OH^- ， $c(\text{OH}^-)$ 减小。加入少量浓 NaOH 溶液， $c(\text{OH}^-)$ 增大，电离平衡向逆反应方向移动。加入少量 NH_4Cl 固体，虽然平衡向逆反应方向移动，但 $c(\text{NH}_4^+)$ 仍然是增大的。

答案：A

例题深化：弱电解质的电离平衡属于化学平衡，可用化学平衡移动原理去分

经典考题示例

引用该考点对应的经典例题，旨在通过典型的解题示范，让学生全面接触了解该考点的考查题型。题目选取典型试题，详细分析巧妙解答，通过“例题深化”对解答此类题目时的规律性和技巧性较强的问题进行说明指导，从而达到以点带面的学习效果。

不为失败找理由，要为成功找方法(二)

丛书功能版块划分科学、安排合理，对知识点和考点进行百分百的覆盖，既可以用来系统地学习，又可以针对个别知识点当做工具书使用。在内容布局上注重人性化阅读的习惯，方便学生使用和查询。

新课标 考点大观·高中化学

栏目功能说明

规律方法提炼

命题规律和解法方法总结，逐条列出，意在引导学生及时总结经验，举一反三，形成新的应试能力。通过典型例题现身说法，重点分析，详细解答对应总结的规律和解法方法。

易混知识清单

对此考点容易混淆和可能产生错误的各个部分逐条概括列出，下面紧跟对应的题目，从而使考生一目了然，达到警示效果，从而能够避免发生此类错误。

KAODIAN Da guan

考点大观·高中化学

规律方法提炼

判断电解质强弱的方法

(1) 在相同浓度、相同温度下，与强电解质做导电性对比实验。

(2) 在相同浓度、相同温度下，比较反应速率的快慢，如将锌粒投入到等浓度的盐酸和醋酸中，结果前者比后者快。

(3) 浓度与pH的关系。如 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{CH}_3\text{COOH}$ ，其 $\text{pH} > 1$ ，则可证明 CH_3COOH 是弱电解质。

(4) 测定对应盐的酸碱性。如 CH_3COONa 溶液呈碱性，则证明醋酸是弱酸。

(5) 稀释前后的pH与稀释倍数的变化关系。如将 $\text{pH} = 2$ 的酸溶液稀释1000倍，若 pH 小于5，则证明酸为弱酸；若 pH 等于5，则证明酸为强酸。

(6) 采用实验证明存在电离平衡。如醋酸溶液中滴入石蕊试液变红，再加 CH_3COONa ，颜色变浅。

(7) 利用较强酸(碱)制备较弱酸(碱)判断电解质强弱。如将 CO_2 通入苯酚钠

即证明 HA 是弱电解质(其他合理答案均可)

超级备选题库

高考精选

一、选择题

1. (2008·北京理综) 对 H_2O 的电离平衡不产生影响的粒子是()

A. H^+

B. Fe^{3+}

C. Cl^-

D. H^+

2. (2008·天津理综) 醋酸溶液中存在电离平衡： $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ ，下列叙述不正确的是()

A. CH_3COOH 溶液中离子浓度的关系满足： $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$



超级备选题库参考答案

高考精选

1. C 解析：A项中 HCl 溶于水呈酸性，抑制水的电离。B为 Fe^{3+} 发生水解，促进水的电离。C为 Cl^- ，对水的电离无影响。D为 CH_3COO^- ，属于弱酸根离子，可发生水解，促进水的电离。

2. B 解析：A项中微粒间电荷守恒；C项中加入 CH_3COONa 后， CH_3COO^- 浓度增大， CH_3COOH 电离平衡逆向移动；D项中 CH_3COOH 浓度大于 NaOH 溶液浓度，反应后 CH_3COOH 剩余，且剩余的量多于消耗的，此时溶液呈酸性。而B项中溶液中 $c(\text{H}^+)$ 降低的同时 $c(\text{OH}^-)$ 增大。

3. BD 解析：升高温度或加水均可使平衡 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$ 正向移动，从而使 $c(\text{H}^+)/c(\text{CH}_3\text{COOH})$ 增大。

4. B 解析：A项，盐酸和醋酸浓度相同时，因两者电离能力不同， $c(\text{H}^+)_{\text{盐酸}} > c(\text{H}^+)_{\text{醋酸}}$ ；B项，两者均为一元酸，在同体积、同浓度的前提下，盐酸和醋酸中和氢氧化钠的能力相同；C项，稀释后，盐酸的 $\text{pH} = 5$ ，而醋酸电离被促进，其 $\text{pH} < 5$ ；D项，盐酸中加入少量对应的钠盐 $c(\text{H}^+)$ 几乎不变。

5. D 解析： $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ ，达到平衡后通入 Cl_2 ，平衡向正方向移动， HCl 是强电解质， HClO 是极弱的电解质，所以 $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{ClO}^-)}$ 增大；通入少量 SO_2 后， SO_2 与 Cl_2 反应： $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$ ，溶液漂白性减弱；加入少量 NaOH 固体，可能 HCl 与 HClO 都有剩余，不一定有 $c(\text{Na}^+) = c(\text{Cl}^-) = c(\text{ClO}^-)$ 。

超级备选题库

此栏目为该考点考试训练题库。所选高考真题和各地最新模拟试题，题题精选，道道精彩，是学生训练解题能力的好题目，老师备选课题的好资源。

目

录 · 高中化学

MULU

第一编 基本概念

一、化学计量及其应用	(1)
二、物质的组成、性质和分类	(10)
三、氧化还原反应	(18)
四、离子反应	(29)
⑤、化学反应与能量变化	(37)

第二编 基本理论

①、化学反应速率	(47)
②、化学平衡及化学反应限度	(55)
三、弱电解质的电离平衡	(71)
四、水的电离和溶液的酸碱性	(78)
五、盐类水解与沉淀溶解平衡	(86)
六、原电池原理及其应用	(98)
七、电解原理及其应用	(109)

第三编 元素及其化合物

一、钠及其化合物	(117)
二、镁、铝及其化合物	(129)
三、铁、铜及其重要化合物	(139)
四、氯及其化合物	(149)
五、氮及其化合物	(156)
六、硫及其化合物	(164)
七、硅及其化合物	(173)

第四编 有机化学

一、有机化合物的组成与结构	(178)
二、烷烃与烯烃	(193)

考点大观

目

录 · 高中化学

MULU

三、炔烃与芳香烃	(206)
四、卤代烃	(217)
五、醇和酚	(227)
六、醛和酮	(241)
七、羧酸和酯	(254)
八、油脂、糖类、蛋白质和核酸	(268)
九、高分子化合物	(283)
十、有机化学反应与有机合成	(296)

第五编 物质结构与性质

一、原子结构	(309)
二、元素周期律与元素周期表	(319)
三、化学键	(332)
四、分子的性质	(340)
五、晶体的结构及性质	(347)

第六编 化学实验与化学计算

一、化学实验基本常识	(359)
二、常见物质的检验	(372)
三、常见气体的制备、收集和净化	(383)
四、物质的分离和提纯	(392)
五、物质的制备	(400)
六、化学计算	(411)

第七编 化学与 STS

一、化学与生活	(423)
二、化学与资源开发利用	(431)
三、化学与工农业生产	(442)
四、化学与环境保护	(451)



第一编 基本概念

一、化学计量及其应用

必备考点梳理

本部分知识应重点解决好的几个关键问题

(1) 了解物质的量的单位——摩尔(mol)、摩尔质量、气体摩尔体积、物质的量浓度、阿伏加德罗常数的含义,并能解决相关问题(特别是物质的量浓度和阿伏加德罗常数的有关问题)。

(2) 能正确地根据物质的量与微粒数目、气体体积之间的相互关系进行有关计算。

(3) 理解溶液中溶质的质量分数的概念,并能正确进行有关计算。

高频考点解读

考点1 物质的量及其单位(★★)

物质的量是国际单位制中的七个基本物理量之一,符号为 n 。它是指该物质所含粒子(分子、原子、离子、电子、质子、中子)数的多少。因此,物质的量是衡量物质所含粒子数多少的一个物理量,其单位是摩尔(mol)。它有量纲,有明确的物理含义,是一个科学专用名词。

摩尔是物质的量的单位,物质的量的多少是用摩尔表示的。使用摩尔作物质的量的单位时,要注意:(1)摩尔只适用于微观粒子,不适用于宏观物质;(2)应用符号标明微观粒子的种类或其特定组合(如分子、原子、离子、电子、质子、中子及化学意义的特定结合),不能用汉字描述(如:1 mol 氧气)。

考点2 阿伏加德罗常数(★★★)

阿伏加德罗常数用符号 N_A 表示,其

定义为 $0.012 \text{ kg } ^{12}\text{C}$ 所含碳原子的数目,是个精确值。在现有技术条件下,测得其数值约为 $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 。

注意: $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ 只是现有技术条件下的一个近似值。

考点3 摩尔质量(★★)

摩尔质量是单位物质的量的物质所具有的质量,单位是 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 或 $\text{kg} \cdot \text{mol}^{-1}$,符号为 M 。

物质的摩尔质量以 $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 为单位时,其数值与该物质的相对原子质量或相对分子质量相等。

考点4 气体摩尔体积(★★)

气体摩尔体积是单位物质的量的气体所占有的体积,单位是 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$,符号为 V_m 。由于气体体积与温度、压强有关,故 V_m 也随温度、压强的变化而变化,在标准状况下 $V_m = 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

考点5 阿伏加德罗定律(★★)

(1) 内容:同温同压下,相同体积的任何气体都含有相同数目的分子。可总结为“三同”定“一同”,适用对象为气体(单一气体或混合气体均适用)。

(2) 推论:

① 相同 T, p 时: $\frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2}$ $\frac{\rho_1}{\rho_2} = D$ (相对密度)

② 相同 T, V 时: $\frac{p_1}{p_2} = \frac{n_1}{n_2}$

③ 相同 T, p, V 时: $\frac{m_1}{m_2} = \frac{M_1}{M_2} = D$ (相对密度)

④ 相同 T, p, m 时: $\frac{V_1}{V_2} = \frac{M_2}{M_1}$



考点6 物质的量浓度(★★★)

以单位体积溶液里含有溶质 B 的物质的量来表示溶液组成的物理量叫做溶质 B 的物质的量浓度,单位是 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

在一定物质的量浓度的溶液中,溶质 B 的物质的量(n_B)、溶液的体积(V)和溶质的物质的量浓度(c_B)之间的关系可以

$$\text{可以用 } c_B = \frac{n_B}{V} \text{ 表示。}$$

注意:公式中的 V 为溶液的体积,并非溶剂水的体积。

考点7 一定物质的量浓度溶液的配制(★★★)

(1) 实验原理

$$c = \frac{n}{V} (n = \frac{m}{M})$$

(2) 实验仪器

①当溶质为固体时,应选用药匙、托盘天平(砝码)、烧杯、玻璃棒、胶头滴管、容量瓶、量筒(用来量取蒸馏水)。

②当溶质为液体时,应选用量筒、烧杯、玻璃棒、胶头滴管、容量瓶(量筒用来量取液体溶质和蒸馏水)。

注意:在实验的操作中,必须选用一定规格的容量瓶。

(3) 实验步骤

①计算:计算溶质的量

②称量或量取

③溶解:在烧杯中加入适量(约为所配溶液体积的 $\frac{1}{6}$) 的蒸馏水,用玻璃棒搅拌使之溶解。恢复到常温后,将溶液转入(通过玻璃棒引流)规格为所配溶液体积的容量瓶里。再用适量的蒸馏水将烧杯内壁及玻璃棒洗涤 2~3 次,将每次的洗涤液均注入容量瓶中。振荡容量瓶里的溶液使之混合均匀。

④定容:往容量瓶中缓慢地加入蒸馏水,到接近刻度线 1~2 cm 处时,改用胶头滴管滴加蒸馏水到溶液的凹液面正

好跟刻度线相平。盖好瓶塞,用食指顶住瓶塞,用另一只手托住瓶底,把容量瓶反复上下倒转,使溶液混合均匀。

⑤装瓶:将配好的溶液装入干净的试剂瓶中,贴上标签,注明名称、浓度、配制日期等。

(4) 误差分析

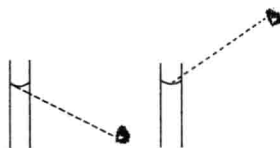
根据 $c = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV}$ 可知,由于 M (摩尔质量) 为确定值,所以误差由 m (溶质质量) 和 V (溶液体积) 的变化导致。

①若称量固体溶质时,操作无误,但所用砝码生锈, m 偏大,则结果偏高。

②若没有洗涤烧杯内壁,使 n 减小,则结果偏低。

③若容量瓶中有少量蒸馏水或定容后反复摇匀发现液面低于刻度线,则对结果无影响。

④俯视、仰视对结果的影响如下图。



a. 仰视刻度线:由于操作时以刻度线为基准,故加水量增多,导致溶液体积偏大, c 偏小。

b. 俯视刻度线:加水量减少,溶液体积偏小,故 c 偏大。

经典考题示例

例1 设 N_A 为阿伏加德罗常数,下列叙述中正确的是 ()

A. 常温下 11.2 L 的甲烷气体含有甲烷分子数为 $0.5 N_A$ 个

B. 14 g 乙烯和丙烯的混合物中总原子数为 $3 N_A$ 个

C. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的氢氧化钠溶液中含钠离子数为 $0.1 N_A$ 个

D. 5.6 g 铁与足量的稀硫酸反应失



去电子数为 $0.3 N_A$ 个

解析: A 项中甲烷气体所处的状态不是标准状况; B 项中乙烯和丙烯的最简式均为 CH_2 , 故 14 g 混合物中 $n(\text{CH}_2) = 1 \text{ mol}$, 原子总数为 $3 N_A$; C 项缺少溶液体积; D 项中铁与稀硫酸反应时生成 Fe^{2+} , 故 5.6 g 铁应失去 $0.2 N_A$ 个电子。

答案: B

例题深化: 在阿伏加德罗常数的考查中, 要特别注意气体所处的状态、特殊的微粒组合(如: O_2 与 O_3 等)、氧化还原反应中的电子转移等问题。

例 2 (2008 · 四川理综) 在 $a \text{ L}$ $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 的混合溶液中加入 $b \text{ mol}$ BaCl_2 , 恰好使溶液中的 SO_4^{2-} 离子完全沉淀; 如加入足量强碱并加热可得到 $c \text{ mol}$ NH_3 气体, 则原溶液中的 Al^{3+} 离子浓度 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 为 ()

- A. $\frac{2b-c}{2a}$ B. $\frac{2b-c}{a}$
C. $\frac{2b-c}{3a}$ D. $\frac{2b-c}{6a}$

解析: $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \xrightarrow{\Delta} \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$, 则 $n(\text{NH}_4^+) = n(\text{NH}_3) = c \text{ mol}$

$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$, 则 $n(\text{SO}_4^{2-}) = n(\text{Ba}^{2+}) = b \text{ mol}$

则 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 中 $n(\text{SO}_4^{2-}) = b \text{ mol} - c \text{ mol} \times \frac{1}{2} = (b - \frac{c}{2}) \text{ mol}$

$n(\text{Al}^{3+}) = n(\text{SO}_4^{2-}) \times \frac{2}{3} = (b - \frac{c}{2}) \times \frac{2}{3} \text{ mol} = \frac{2b-c}{3} \text{ mol}$

$c(\text{Al}^{3+}) = \frac{2b-c}{3a} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

答案: C

命题意图: 本题以物质的量浓度的计算为基本形式, 考查了守恒思想在化学计算中的运用。

高考预测

(1) 阿伏加德罗常数 (N_A) 的考查是各地高考的热点, 其题型也相对固定, 多以选择题的形式出现。

(2) 物质的量浓度的计算也是考查的热点, 而且在解决这一问题时, 对“守恒”思想的应用很多。

规律方法提炼

1. 有关阿伏加德罗常数的考查

(1) 以 $N = \frac{m}{M} \cdot N_A$ 为中心的有关基本粒子的计算。解答此类题应注意看清所求粒子的种类以及物质分子的构成(是单原子分子, 还是双原子分子或多原子分子。有时还要注意是否为特殊的分子组合, 如 O_2 与 O_3 , NO_2 与 N_2O_4 , 乙烯与丙烯等)。

(2) 以气体物质为中心的计算。解答此类题应注意:

①若题目给出物质的体积, 一要看是否是标准状况。二要看该物质在标准状况下是不是气体, 若不是气体, 则无法求知其物质的量和分子数目; 若是气体, 则可求其物质的量和分子数目, 这与是混合气体还是单一气体无关。

②若题目给出气体的质量或物质的量, 则粒子数目与外界条件无关。

③若题目要求稀有气体的粒子数目, 需注意它是单原子分子。

(3) 与物质结构基本知识联系, 考查物质所含的电子数、质子数、中子数等。解答此类题应弄清物质的构成, 正确运用原子中质子数等于电子数, 质子数加中子数等于质量数这两大关系式。

(4) 与氧化还原知识结合, 着重考查氧化还原反应过程中电子转移数目。解答此类题, 应把握氧化还原反应的实质和电子守恒规律。特别要注意有 Cl_2 或



Fe 参与反应的题目。

例 1:下列叙述中指定粒子的数目大于 N_A 的是()

A. 2 g 重水(D_2O , D 为 2_1H)中含有的中子数

B. 0.1 mol F^- 中含有的电子数

C. 标准状况下, 11.2 L N_2 和 NO 的混合气体中的原子数

D. 1 L 1 mol · L⁻¹ Na_2SO_4 溶液中的 Na^+ 离子数

解析: A 项重水(D_2O)的摩尔质量是 20 g · mol⁻¹, 2 g 重水的物质的量为 0.1 mol, 氧原子中含有 8 个中子, D 原子中含有 1 个中子, 1 个 D_2O 分子中含有 10 个中子, 故 A 选项应等于 N_A ; B 项 1 个 F^- 有 10 个电子, 0.1 mol F^- 含有 1 mol 电子, 数目等于 N_A ; C 项 N_2 和 NO 均为双原子分子, 11.2 L 该气体在标准状况下为 0.5 mol, 即 1 mol 原子, 数目也等于 N_A ; D 项 1 L 1 mol · L⁻¹ Na_2SO_4 溶液中含 Na_2SO_4 的物质的量为 1 L × 1 mol · L⁻¹ = 1 mol, $n(Na^+) = 2$ mol, 数目为 2 N_A 。

答案: D

2. 关于物质的量浓度的计算

①溶质的质量、溶液的体积和物质的量浓度之间的计算。可运用公式: $n = m/M$, $c = n/V$ 或运用“倍数关系”算出 1 L 溶液中所含溶质的物质的量。

②已知气体溶质的体积(标准状况下)、水的体积和溶液的密度, 计算溶液的物质的量浓度。应先运用 $n = V(\text{气体})/22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$, 求出溶质的物质的量, 运用 $V(\text{溶液}) = m/\rho$ 求出溶液的体积。

③计算溶液中的离子浓度, 需要根据溶质的电离方程式, 算出离子的物质的量。

例 2: 在标准状况下, 将 V L A 气体(摩尔质量是 $M \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)溶于 0.1 L 水中, 所得溶液的密度为 $d \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, 则此溶液的物质的量浓度为()

A. $\frac{V \cdot d}{MV + 2240}$

B. $\frac{1000 V \cdot d}{MV + 2240}$

C. $\frac{1000 \cdot d \cdot M}{MV + 2240}$

D. $\frac{M \cdot V}{2240(V + 0.1)d}$

解析: 本题的关键是正确求出溶液的体积。

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{m(\text{气}) + m(\text{水})}{\rho}, \text{ 再由 } c = \frac{n}{V}, n = \frac{V}{V_m} \text{ 并代入相关数据可得 } c = \frac{1000Vd}{MV + 2240}.$$

答案: B

超级备选题库

高考精选

一、选择题

1. (2008 · 海南化学) 在两个密闭容器中, 分别充有质量相同的甲、乙两种气体, 若两容器的温度和压强均相同, 且甲的密度大于乙的密度, 则下列说法正确的是()

- A. 甲的分子数比乙的分子数多
- B. 甲的物质的量比乙的物质的量少
- C. 甲的摩尔体积比乙的摩尔体积小
- D. 甲的相对分子质量比乙的相对分子质量小

2. (2008 · 上海化学) 在一定条件下, 完全分解下列某化合物 2 g, 产生氧气 1.6 g, 此化合物是()

- A. $^1H_2^{16}O$
- B. $^2H_2^{16}O$
- C. $^1H_2^{18}O$
- D. $^2H_2^{18}O$



3. (2008·上海化学) 设 N_A 为阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是()

A. 23 g 钠在氧气中完全燃烧失电子数为 $0.5 N_A$

B. 1 L $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 MgCl_2 溶液中含 Mg^{2+} 数为 $2 N_A$

C. 标准状况下, 11.2 L 的 SO_3 所含分子数为 $0.5 N_A$

D. 室温下, 8 g 甲烷含有共价键数为 $2 N_A$

4. (2008·山东理综) N_A 代表阿伏加德罗常数, 下列叙述错误的是()

A. 10 mL 质量分数为 98% 的 H_2SO_4 , 用水稀释至 100 mL, H_2SO_4 的质量分数为 9.8%

B. 在 $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{O}_2$ 反应中, 每生成 32 g 氧气, 则转移 $2 N_A$ 个电子

C. 标准状况下, 分子数为 N_A 的 CO 、 C_2H_4 混合气体体积约为 22.4 L, 质量为 28 g

D. 一定温度下, 1 L $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液与 2 L $0.25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液含 NH_4^+ 物质的量不同

5. (2008·山东理综) 一定体积的 KMnO_4 溶液恰好能氧化一定质量的 $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。若用 $0.100 0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液中和相同质量的 $\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 所需 NaOH 溶液的体积恰好为 KMnO_4 溶液的 3 倍, 则 KMnO_4 溶液的浓度 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 为()

提示: ① $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 是二元弱酸

② $10[\text{KHC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4] + 8\text{KMnO}_4 + 17\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 8\text{MnSO}_4 + 9\text{K}_2\text{SO}_4 + 40\text{CO}_2 \uparrow + 32\text{H}_2\text{O}$

A. 0.008 889

B. 0.080 00

C. 0.120 0

D. 0.240 0

6. (2007·广东化学) 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. $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 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

7. (2007·宁夏理综) 若 N_A 表示阿伏加德罗常数, 下列说法正确的是()

A. 1 mol Cl_2 作为氧化剂得到的电子数为 N_A

B. 在 0°C , 101 kPa 时, 22.4 L 氢气中含有 N_A 个氢原子

C. 14 g 氮气中含有 $7 N_A$ 个电子

D. N_A 个一氧化碳分子和 0.5 mol 甲烷的质量比为 7:4

8. (2006·广东化学) 下列条件下, 两瓶气体所含原子数一定相等的是()

A. 同质量、不同密度的 N_2 和 CO

B. 同温度、同体积的 H_2 和 N_2

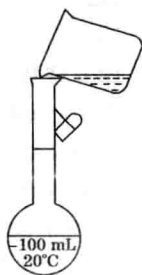
C. 同体积、同密度的 C_2H_4 和 C_3H_6

D. 同压强、同体积的 N_2O 和 CO_2

二、实验题

9. (2006·重庆) 为除去粗盐中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 、 SO_4^{2-} 以及泥沙等杂质, 某同学设计了一种制备精盐的实验方案, 步骤如下(用于沉淀的试剂稍过量):

称取粗盐 $\xrightarrow[\text{①}]{\text{溶解}} \xrightarrow[\text{②}]{\text{BaCl}_2} \xrightarrow[\text{③}]{\text{NaOH}} \xrightarrow[\text{④}]{\text{Na}_2\text{CO}_3} \xrightarrow[\text{⑤}]{\text{过滤}} \text{滤液} \xrightarrow[\text{⑥}]{\text{适量盐酸}} \xrightarrow[\text{⑦}]{\text{蒸发、结晶、烘干}} \text{精盐}$



(1) 判断 BaCl_2 已过量的方法是_____。



- (2)第④步中,相关的离子方程式是_____。
- (3)若选用盐酸调 pH 再过滤,将对实验结果产生影响,其原因是_____。
- (4)为检验精盐纯度,需配制 150 mL 0.2 mol/L NaCl(精盐)溶液,上图是该同学转移溶液的示意图,图中的错误是_____。

三、计算题

10. (2007 · 上海)一定量的氢气在氯气中燃烧,所得混合物用 100 mL $3.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液(密度为 $1.12 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$)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 $n(\text{Cl}_2) : n(\text{H}_2) =$ _____。



模拟演练

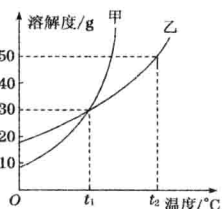
一、选择题

1. (2008 · 安徽宿州)设 N_A 代表阿伏加德罗常数,下列叙述正确的是()
- A. 100 mL $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 AlCl_3 溶液中,含有 Al^{3+} 的数目为 $0.1 N_A$
- B. 标准状况下,11.2 L 氦气所含有的原子数为 N_A
- C. 15 g 甲基含有 $10 N_A$ 个电子
- D. 1 mol 过氧化氢含有 $3 N_A$ 个共价键
2. (2007 · 江苏)50 g 浓度为 $c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 密度为 $\rho \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 的氨水中加入一定量的水稀释成 $0.5c \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 则加入水的体积()
- A. 小于 50 mL B. 等于 50 mL

C. 大于 50 mL D. 等于 $50/\rho \text{ mL}$

3. (2007 · 江苏徐州)向 100 mL FeCl_2 溶液中滴入含 $\text{Br}_2 0.05 \text{ mol}$ 的溴水,测得加入的溴已完全反应,形成的溶液不含 Fe^{2+} , 则原 FeCl_2 溶液的物质的量浓度为()
- A. $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- B. $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. $1.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

4. (2007 · 江苏连云港)甲、乙两物质的溶解度曲线如右图所示。下列叙述中,正确的是()



- A. $t_1^\circ\text{C}$ 时,在 100 g 水中放入 60 g 甲,其溶质的质量分数为 37.5%
- B. $t_1^\circ\text{C}$ 时,甲和乙的饱和溶液的物质的量浓度一定相等
- C. $t_2^\circ\text{C}$ 时,甲和乙的饱和溶液中溶质的质量分数一定相等
- D. $t_2^\circ\text{C}$ 时,分别在 100 g 水中各溶解 20 g 甲、乙,同时降低温度,甲先达到饱和

二、实验题

5. (2008 · 山东潍坊)实验室需要配制 $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的烧碱溶液 500 mL, 根据溶液配制的过程,回答下列问题:
- (1)实验中除了托盘天平(带砝码)、药匙、量筒和玻璃棒外,还需要的其他玻璃仪器有:_____。
- (2)根据计算得知,所需 NaOH 固体的质量为_____ g。
- (3)配制溶液的过程中,有以下操作。其中正确的是_____ (填代号)。
- A. 将氢氧化钠固体放在纸片上称量



B. 在烧杯中溶解氢氧化钠固体后, 立即将溶液倒入容量瓶中

C. 将溶解氢氧化钠的烧杯用蒸馏水洗涤 2~3 次, 并将洗涤液转移到容量瓶中

(4) 玻璃棒在该实验中的作用有:

① _____。

② _____。

6. (2008 · 北京丰台) 下图为某市售盐酸试剂瓶标签上的部分数据。问:

盐 酸
分子式: HCl
相对分子质量: 36.5
外观合格
密度约: 1.18 g/cm ³
HCl 的质量分数: 36.5%
符合 GB622-89
试剂生产许可证编号:

(1) 该盐酸的物质的量浓度为多少? (列式计算)

(2) 取该盐酸 25.5 mL 与 2.00 mol/L 的氢氧化钠溶液 100 mL 混合, 再将混合后溶液稀释至 1.00 L, 此时溶液的 pH 约为多少?

7. (2006 · 湖北联考) 在配制一定量的物质的量浓度溶液时, 下列操作使得到的溶液浓度偏高、偏低还是不变?

(1) 用量筒量取液态溶质, 读数时俯视量筒, 所配溶液浓度 _____。

(2) 将取样品的药匙用水洗涤, 洗涤液倒入容量瓶, 所配溶液浓度 _____。

(3) 定容摇匀后, 有少量溶液外流, 所配溶液浓度 _____。



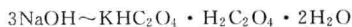
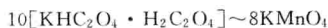
超级备选题库参考答案

高考精选

- B 解析: 由 $V = \frac{m}{\rho}$ 知, $\rho_{\text{甲}} > \rho_{\text{乙}}$, 则 $V_{\text{甲}} < V_{\text{乙}}$, 温度、压强相同, 则气体的物质的量与体积成正比, A 项错误, B 项正确。同温、同压下, 气体的摩尔体积相等, C 项错误。由 $M = \frac{m}{n}$ 知, $m_{\text{甲}} = m_{\text{乙}}$, $n_{\text{甲}} < n_{\text{乙}}$, 则 $M_{\text{甲}} > M_{\text{乙}}$, D 项错误。
- B 解析: 由化学方程式 “ $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{通电}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ ” 逐项验证可知 B 正确。
- D 解析: 23 g 钠失去电子数为 N_{A} , A 错误; Mg^{2+} 发生水解反应, Mg^{2+} 数小于 $2N_{\text{A}}$, B 错误; 标准状况下, SO_3 的状态为固态, C 错; 8 g 甲烷的物质的量为 0.5 mol, 1 mol 甲烷有 4 mol 共价键, 故 8 g 甲烷中共价键数为 $2N_{\text{A}}$, D 正确。
- A 解析: 在稀释过程中溶质 H_2SO_4 的质量保持不变, $10 \times \rho(\text{浓}) \cdot \omega(\text{浓}) = 100\rho(\text{稀}) \cdot \omega(\text{稀})$, 因为 $\rho(\text{浓}) > \rho(\text{稀})$, 所以 $\omega(\text{稀}) >$

$\frac{1}{10}\omega(\text{浓})$, A 项错; H_2O_2 中 O 为 -1 价, 产生 1 mol O_2 转移电子 2 mol, B 项正确; CO 与 C_2H_4 的相对分子质量均为 28, C 项正确; 按 $n = c \cdot V$ 计算, 两份溶液中 $n(\text{NH}_4^+)$ 相等, 但溶液浓度不同, NH_4^+ 水解程度不同, 所以 D 项正确。

5. B 解析: 由题给信息可知:



又根据所需 NaOH 溶液的体积恰好为 KMnO_4 溶液的 3 倍, 则可求出 KMnO_4 溶液的浓度为 $0.08000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。



6. A 解析: B 项中由于存在平衡“ $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ ”, 故其分子数不正确; C 项中溶液体积未知且 Cu^{2+} 水解, 故无法确定 Cu^{2+} 数目; D 项中在标准状况下水为液体。

7. C 解析: A 项, 1 mol Cl_2 作为氧化剂得电子数应为 $2 N_A$; B 项, 0°C , 101 kPa, 22.4 L 氢气中含有 $2 N_A$ 个氢原子; C 项, 14 g N_2 中恰好含 $2 N_A$ 个 N 原子, 电子数为 $7 N_A$; D 项, N_A 个 CO 和 0.5 mol CH_4 的质量比为 $28 \text{ g} : 8 \text{ g} = 7 : 2$ 。

8. AC 解析: A 项, N_2 和 CO 摩尔质量相同, 当质量相同时, 物质的量相同, 分子数相同, 所含原子数也相同; B 项, 同温、同体积而压强不同时, H_2 和 N_2 物质的量不同, 原子数也不同; C 项, C_2H_4 和 C_3H_6 的碳氢个数比相同, 当密度、体积相同时质量相同, 原子的总物质的量也相同; D 项与 B 项相似, 当温度不同时, 原子数不相同。

9. 解析: (1) 若 BaCl_2 过量, 则溶液中不再含有 SO_4^{2-} , 利用这一点可判断。

(2) ④中加入的 Na_2CO_3 会与精盐中含有的 Ca^{2+} 和 ②中过量的 BaCl_2 中的 Ba^{2+} 发生反应。

(3) CaCO_3 、 BaCO_3 均溶于盐酸。

(4) 转移时应用玻璃棒引流, 配制 150 mL 溶液只能使用 150 mL 的容量瓶

答案: (1) 取第 ②步后的上层清液 1~2 滴滴于点滴板上, 再滴入 1~2 滴 BaCl_2 溶液, 若溶液未变浑浊, 则表明 BaCl_2 已过量

(2) $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$, $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{BaCO}_3 \downarrow$

(3) 在此酸度条件下, 会有部分沉淀溶解, 从而会影响制得精盐的纯度

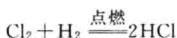
(4) 未用玻璃棒引流, 未采用 150 mL 容量瓶

10. 解析:

$$(1) \omega = \frac{M(\text{NaOH}) \times c(\text{NaOH}) \times V(\text{NaOH})}{m(\text{NaOH})} \times 100\% = \frac{3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 100 \text{ mL} \times 10^{-3} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \times 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{1.12 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \times 100 \text{ mL}}$$

$$\times 100\% = 10.7\%$$

(2) 据反应



可知溶液中 $n(\text{Na}^+) = n(\text{Cl}^-) + n(\text{ClO}^-)$

$$0.1 \text{ L} \times 3.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = n(\text{Cl}^-) + 0.050 \text{ mol}$$

$$n(\text{Cl}^-) = 0.25 \text{ mol}$$

(3) 据反应可知, 燃烧后剩余 Cl_2 为 $n(\text{Cl}_2) = n(\text{NaClO}) = 0.05 \text{ mol}$, 与 H_2 反应的 Cl_2 为

$$n(\text{Cl}_2) = \frac{1}{2} [n(\text{Cl}^-) - n(\text{NaClO})] = \frac{1}{2} \times$$

$$(0.25 - 0.05) \text{ mol} = 0.1 \text{ mol} = n(\text{H}_2), \text{ 所以,}$$

所用 Cl_2 与 H_2 的物质的量之比为 $\frac{n(\text{Cl}_2)}{n(\text{H}_2)} =$

$$\frac{(0.1 + 0.05) \text{ mol}}{0.1 \text{ mol}} = \frac{3}{2}$$

答案: (1) 10.7% (2) 0.25 (3) 3 : 2

模拟演练

1. D 解析: 由于 Al^{3+} 水解, 其数目小于 $0.1 N_A$, A 项错; 氦气为单原子分子, 11.2 L 氦气含有的原子数为 $0.5 N_A$, B 项错; 15 g 甲基含有 $9 N_A$ 个电子, C 项错; 过氧化氢的结构式为 $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$, 所以 1 mol 过氧化氢含有 $3 N_A$ 个共价键, D 项正确。

2. C 解析: 氨水的浓度减小为原来的一半, 则后来溶液体积等于原来的 2 倍, 忽略溶液混合时体积的变化, 则加入的水的体积应等于原来氨水的体积。由于氨水的密度小于 1 g/cm^3 , 50 g 氨水的体积要大于 50 mL, 所以加入水的体积要大于 50 mL。

3. B 解析: 由 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Br}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Br}^-$ 知: $n(\text{Fe}^{2+}) = n(\text{FeCl}_2) = 2n(\text{Br}_2) = 0.1 \text{ mol}$, 所以 $c(\text{FeCl}_2) = 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

4. D 解析: $t_1^\circ\text{C}$ 时, 甲、乙的饱和溶液的质量分数均约为 23%; 100 g 水中溶解的甲、乙的质量相等, 但物质的量不一定相等; $t_2^\circ\text{C}$ 时, 甲的饱和溶液中溶质的质量分数比乙的大。故 A、B、C 均错。



5. 解析: (2) $m = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.5 \text{ L} \times 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 10 \text{ g}$

(3) A项中的氢氧化钠固体应在小烧杯中称量; B项要等溶液冷却到室温后再转移到容量瓶中。

答案: (1) 500 mL 的容量瓶、烧杯、胶头滴管

(2) 10 (3) C (4) ①搅拌, 加速氢氧化钠固体的溶解 ②引流液体

6. 解析: (1) 设溶液体积为 1 L, 由公式 $c = \frac{n}{V}$ 可求。(2) 混合后酸过量, 求出 $c(\text{H}^+)$, 再由 $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+)$ 可求。

答案: (1) $c(\text{HCl}) =$

$$\frac{1\,000 \text{ mL} \times 1.18 \text{ g/cm}^3 \times 36.5\%}{36.5 \text{ g/mol} \times 1 \text{ L}} = 11.8 \text{ mol/L}。$$

(2) $n(\text{HCl}) = 11.8 \text{ mol/L} \times 0.025 \text{ L} \approx 0.300 \text{ mol},$

$n(\text{NaOH}) = 2.00 \text{ mol/L} \times 0.100 \text{ L} = 0.200 \text{ mol},$

混合并稀释后溶液中

$$c(\text{H}^+) = \frac{0.300 \text{ mol} - 0.200 \text{ mol}}{1.00 \text{ L}}$$

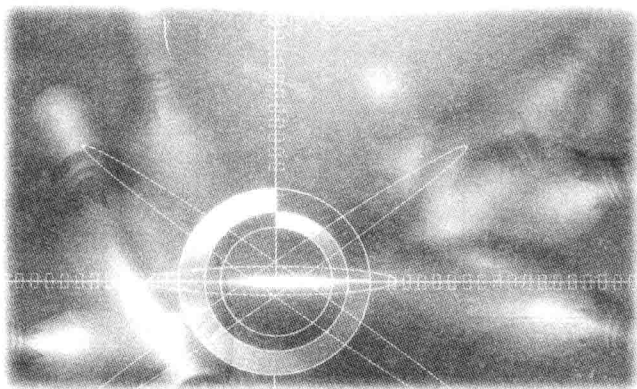
$$= 0.100 \text{ mol/L},$$

$$\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+) = 1。$$

7. 解析: (1) 正确的读数方法应是视线与量筒刻度线保持水平, 俯视的结果使得量取液体体积小于计算值, 所以配制出的溶液浓度偏低。

(2) 药匙上的药品并未称量, 洗涤后转移入容量瓶, 使得溶质的量增大, 所配制的溶液浓度偏高。(3) 定容摇匀后, 溶液的配制已经结束, 从中任意取出部分, 浓度不会发生改变, 所以剩余溶液的浓度不变。

答案: (1) 偏低 (2) 偏高 (3) 不变





二、物质的组成、性质和分类

必备考点梳理

本部分内容应重点解决好的几个关键问题：

(1) 了解分子、原子、离子等概念的含义。

(2) 理解物理变化与化学变化的区别与联系。

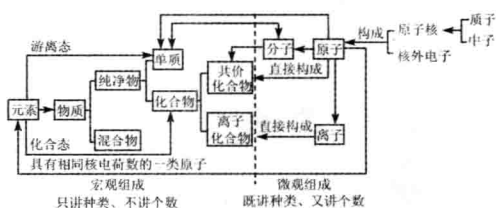
(3) 理解物质分类的依据并能对物质进行正确的分类。

(4) 了解溶液的含义、组成及溶解度等概念。

(5) 了解胶体是一种常见的分散系并熟悉胶体的相关性质。

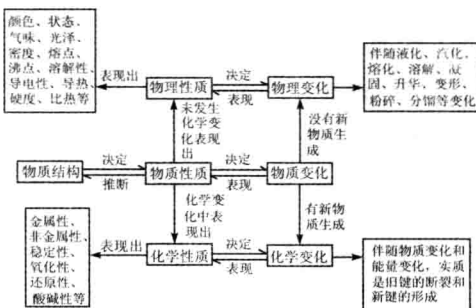
高频考点解读

考点 1 物质的组成(★★)



说明：游离态和化合态是元素在自然界中的两种存在形态，以单质形式存在的称为元素的游离态，以化合物的形式存在的称为元素的化合态。

考点 2 物质的性质和变化(★★)



考点 3 物质的分类(★★)

