



大学化学 标准化习题集

周恩绚 (主编)

吴锦屏

杨道君

4

北京航空航天大学出版社

大 学 化 学

标 准 化 习 题 集

周恩钧(主编) 吴锦屏 杨道君 编著

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

试题的标准化可以说已风靡各科课程,然而适合我国情况的化学标准化试题尚不多见。为此本书参照我国新制定的大学一年级化学教学基本要求选编了 1362 道化学标准化题型的习题。内容包括基本题、综合题及开发智能方面的习题,其深度和广度适中。所有习题书后均附有答案,对某些习题还作了必要的提示。

本书可作为各类高等学校大学一年级化学教学参考书,也可供电大、职大及有关教学人员选用,对于报考研究生也有一定的参考价值。

大学化学标准化习题集

DAXUE HUAXUE BIAOZHUNHUA XITIJI

周恩綯(主编) 吳錦屏 杨道君编著

责任编辑 董少英

北京航空航天大学出版社出版

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经销

北京航空航天大学印刷厂印装

787×1092 1/32 印张: 9.75 字数: 277千字

1988年10月第一版 1988年10月第一次印刷 印数: 9000册

ISBN 7-81012-069-7/O·008 定价: 2.90元

编 者 的 话

标准化试题具有检测面广，检测准确及效率高等优点，因而近年来标准化试题的应用越来越普遍。

本书根据我国大学一年级的化学教学的特点，参照新制定的基本要求在教学研究的基础上选编了1362道化学标准化习题。为了充分发挥习题在教学中的特殊功能，书中不仅注重了基础知识和基本概念，而且还注意到题目的启发性、思考性和趣味性。全书习题可分为三种类型，其一是基本复习题，它包括基本概念、基本知识和基本计算；其二是综合性练习题，它要求学生能综合运用和熟练掌握已学的知识；其三是强化和开发智能方面的习题，可培养学生查阅有关资料去解决某些实际问题的能力。与此同时，严格要求学生按照我国法定计量单位进行正确的数字运算和处理。这样安排，不仅可以检查学生接受知识的能力，还可以提高学生获取与更新知识的能力。限于编者的学识及经验，不当之处恳请读者批评指正。

本书由周恩绚主编。书中1~7、15章由周恩绚编写，8~10、15、16章由吴锦屏编写，11~14章由杨道君编写。全书由王致勇（清华大学）审稿。此外，在本书的编写和付印过程中曾得到许多同志的热情帮助，谨在此一并表示衷心感谢。

编者于北京航空学院

目 录

第一章	气体的物理性质	(1)
第二章	溶液和胶体	(11)
第三章	化学热力学基础	(25)
第四章	化学反应速率	(43)
第五章	化学平衡	(58)
第六章	电解质溶液	(72)
第七章	氧化还原与电化学	(101)
第八章	原子结构与元素周期系	(124)
第九章	化学键与分子结构	(144)
第十章	配位化合物	(166)
第十一章	s 区元素	(188)
第十二章	p 区元素 (一)	(199)
第十三章	p 区元素 (二)	(220)
第十四章	d 区和 ds 区元素	(234)
第十五章	核化学	(250)
第十六章	有机化合物	(263)
	答 案	(288)
	主要参考资料	(302)

第一章 气体的物理性质

1. 真实气体与理想气体的行为较接近的条件是 ()
(A) 低压和较高温 (B) 高压和较低温
(C) 高温和高压 (D) 低温和低压
2. 已知气体 Q 服从范德华方程, 则单位物质的量的气体 Q 的气体方程式为 (V_m 为摩尔气体体积)

()

(A) $\left(p + \frac{a}{V_m^2}\right)(V_m - b) = RT$

(B) $\left(p - \frac{a}{V_m^2}\right)(V_m + b) = RT$

(C) $pV_m = RT$

(D) $\left(p - \frac{a^2}{V_m}\right)(V_m + b) = RT$

3. 对 1 摩尔实际气体来说, 在高温高压下, 适合的状态方程为 (注: 式中 b 是考虑分子体积效应的校正因子)

()

(A) $pV = RT + b$

(B) $pV = RT - b$

(C) $pV = RT + bp$

(D) $pV = bRT$

4. n 摩尔分子的质量为 m , 密度为 ρ 的理想气体, 在温度为 T 时其压力 p 的表示式为

()

(A) $p = \frac{\rho}{nm} RT$

(B) $p = \frac{m}{\rho} RT$

(C) $p = \frac{\rho}{m} RT$

(D) $p = \frac{nm}{\rho} RT$

5. 在压力为 p 、温度为 T 时, 某理想气体的密度为 ρ , 则它的摩尔质量 M 的表示式为 ()

(A) $M = \frac{\rho}{p} RT$ (B) $M = \frac{p}{\rho} RT$

(C) $M = \frac{n\rho}{p} RT$ (D) $M = \frac{\rho}{np} RT$

6. 在气体状态方程 $pV = nRT$ 中, 如果 R 的数值为 8.314, 体积的单位为 m^3 , 则压力的单位为 ()

- (A) 大气压(atm) (B) 毫米汞柱(mmHg)
(C) 帕(Pa) (D) 千帕(kPa)

7. 当气体状态方程 $pV = nRT$ 中 R 取值为 0.08206 时, 若体积的单位为升, 则压力的单位应为 ()

- (A) 101325 帕(Pa) (B) 毫米汞柱(mmHg)
(C) 帕(Pa) (D) 千帕(kPa)

8. CO 在 93.33 kPa 和 30.00°C 时的密度为 ()

- (A) 1.037 g/cm^3 (B) $1.037 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^3$
(C) $1.023 \times 10^{-2} \text{ g/cm}^3$ (D) $1.023 \times 10^{-5} \text{ g/cm}^3$

9. 在 76.00°C 和 83.33 kPa 时, 某物质的蒸气密度为 1.373 g/dm^3 , 则该物质的分子量为 ()

- (A) 47.84 (B) 32.3
(C) 48.47 (D) 60

10. 当温度为 27.00°C 及压力为 253.0 kPa 时, 200.0 dm^3 容器中能容纳气体 CO_2 的物质的量 (俗称摩尔数) 为 ()

- (A) 20.27 mol (B) 2.027 mol
(C) 20.54 mol (D) 2054 mol

11. 当压力为 101.325 kPa 时, 欲使 CO_2 气体的密度为 0.991

g/dm^3 , 则其温度应为 ()

(A) 268°C (B) 541°C

(C) -5°C (D) 134°C

12. 一敞口烧瓶在 7°C 时盛满某气体, 欲使 $1/3$ 的气体逸出烧瓶, 需将其加热达到的温度为 ()

(A) 420°C (B) 147°C

(C) 840°C (D) 693°C

13. 今有一体积为 10.0m^3 的薄壁热气球, 气球外壳重 1.00kg , 气球内、外的空气温度分别为 100°C 和 27°C 。若各处空气的压力均为 101.325kPa , 且空气的平均分子量为 29.0 , 则该气球所能提起的最大负载为 ()

(A) 11.77kg (B) 1.30kg

(C) 2.30kg (D) 1.05kg

提示 最大负载应为冷空气的浮力与气球总重之差。

14. 充满氢气的气球升高至 10^4m 时, 该处的大气压力为 27.9kPa , 温度为 -40°C 。若此时气球的体积为 100m^3 , 则充满该气球需要氢气的质量为 ()

(A) 434.8kg (B) 57.6kg

(C) 5.76kg (D) 43.5kg

15. 在 1000°C 和 98.66kPa 压力下, 硫蒸气的密度为 0.5977g/dm^3 , 则此时硫的分子式为 ()

(A) S (B) S_2

(C) S_4 (D) S_8

16. 提出“同一温度和压力下, 相同体积各种气体所含的分子数目相等”假设的是 ()

(A) 道尔顿 (B) 盖·吕萨克

(C) 波义耳 (D) 阿佛加德罗

17. 混和气体中某组分气体的分体积是指 ()
- (A) 气体混和物中, 该组分气体所占有的体积
 (B) 该组分气体在不同温度下所占有的体积
 (C) 相同温度下, 该组分气体在不同压力时所占有的体积
 (D) 相同温度下, 该组分气体具有与混和气体相同压力时所占有的体积
18. 混和气体中某组分气体的分压是指 ()
- (A) 相同温度时, 该组分气体在不同容器中所产生的压力
 (B) 该组分气体在不同温度下所产生的压力
 (C) 同一容器中, 该组分气体在不同温度时所产生的压力
 (D) 恒温时, 该组分气体占据与混和气体相同体积时所产生的压力
19. 等物质的量的 N_2 与 O_2 在室温下于同一容器中混和, 则此时混和气体的压力为 ()
- (A) 其中某一组分单独存在时的压力
 (B) 每种气体单独存在时的压力之积
 (C) 每种气体单独存在时的压力之和
 (D) 由盖·吕萨克定律求得
20. 2730K时, 将 0.4000g 的氢 H_2 , 2.800g 的氮 N_2 和 8.800g 的 CO_2 放到 100.0 升的容器中, 则产生的压力为 ()
- (A) 101.3kPa (B) 20.27kPa
 (C) 223.0kPa (D) 113.5kPa
21. 在含有 112g N_2 、96g O_2 及 44g CO_2 的混和物中, N_2 的物质的量分数 (俗称摩尔分数) 为 ()
- (A) 0.50 (B) 0.38
 (C) 0.13 (D) 0.29

22. 同温同体积下, 在A和B的混和气体中, 若组分A的摩尔分数为0.200, 混和气体的总压力为101.325kPa则组分B的分压为 ()
- (A) 20.3kPa (B) 101.3kPa
(C) 81.1kPa (D) 16.2kPa
23. 在某一容器内装有 0.200mol Ne、0.200mol O₂ 和 0.100mol N₂。如果气体的总压力为101.325kPa则氮的分压为 ()
- (A) 40.5kPa (B) 101.3kPa
(C) 20.3kPa (D) 60.8kPa
24. 某混和气体的摩尔百分组成: C₂H₄为20%, CH₄ 为50%, N₂为30%。此混和气体的平均分子量为 ()
- (A) 22 (B) 23
(C) 24 (D) 18
25. 在20°C时, 若一升某气体混和物中O₂、CO和CO₂的分压分别为10.7、13.33和33.33kPa则O₂、CO和CO₂的物质的量, 以及该混和气体的密度为 ()
- (A) 4.39×10^{-3} 、 5.47×10^{-3} 和 1.37×10^{-2} mol, 0.896g/cm³
(B) 3.38×10^{-3} 、 4.48×10^{-3} 和 3.70×10^{-3} mol, 0.612g/cm³
(C) 4.38×10^{-3} 、 4.48×10^{-3} 和 2.37×10^{-2} mol, 0.924g/cm³
(D) 5.48×10^{-3} 、 1.37×10^{-2} 和 4.38×10^{-3} mol, 0.785g/cm³
26. 已知标准状况下含有 N₂ 和 H₂ 的气体混和物的密度为 0.786g/dm³, 则N₂和H₂的分压各为 ()
- (A) 60.8和40.5kPa (B) 40.5和60.8kPa

(C) 30.4和70.9kPa (D) 70.9和30.4kPa

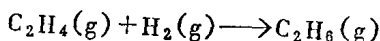
27. 根据题26的计算结果, 则该体系中 N_2 和 H_2 的体积百分数各为 ()

(A) 40.0%和60.0% (B) 60.0%和40.0%
(C) 30.0%和70.0% (D) 70.0%和30.0%

28. 根据题27的计算结果, 则该体系中 N_2 和 H_2 的质量百分数各为 ()

(A) 4.6%和95.4% (B) 95.4%和4.6%
(C) 3.0%和97.0% (D) 97.0%和3.0%

29. 使总压力为6.933kPa的 C_2H_4 与过量 H_2 的混和气体, 经铂催化剂在密闭容器中实现下列反应。若完全反应后, 温度恢复成反应前的温度时, 气体的压力为5.2kPa, 则原来混和气体中 C_2H_4 的摩尔分数为 ()

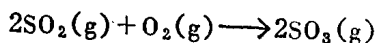


(A) 0.25 (B) 0.35
(C) 0.75 (D) 0.65

30. 在 $18^\circ C$ 和100.0kPa下, 取 $0.20 dm^3$ 煤气进行分析, 若其中摩尔百分数: CO为59.4%, H_2 为10.2%, 其他气体的为30.4%, 则该煤气中CO和 H_2 的物质的量各为 ()

(A) 0.0311和0.00833mol (B) 0.00491和0.000843mol
(C) 4.91和0.843mol (D) 0.0182和0.00323mol

31. 8.00摩尔 SO_2 和6.00摩尔 O_2 进行下列反应。若反应后剩余的 SO_2 量为加入量的30.0%, 且假设反应前后容器的体积和温度不变, 反应前混和气体的压力为101.325kPa, 则反应后混和气体的总压力为 ()



(A) 78.0kPa

(B) 43.6kPa

(C) 35.5kPa

(D) 81.1kPa

32. 根据题31的计算结果, 反应后混和气体中 SO_2 、 O_2 和 SO_3 的分压各为 ()

(A) 17.4、23.2和40.6kPa (B) 14.2、20.3和46.6kPa

(C) 21.3、29.4和50.7kPa (D) 15.2、26.3和59.8kPa

33. 在 25.0°C 时用排水集气法收集的氮气体积为 500cm^3 , 总压力为 99.992kPa 。若此温度时饱和水蒸气的压力为 3.200kPa , 则其中 N_2 的物质的量为 ()

(A) 19.5mol

(B) 0.233mol

(C) 0.0195mol

(D) 20.1mol

34. 在 22.0°C 时于水面上收集的氧气体积为 228cm^3 , 若其总压力为 99.725kPa , 且 22.0°C 时饱和水蒸气压力为 2.666kPa , 则标准条件下干燥氧气的体积为 ()

(A) 207.7cm^3

(B) 222cm^3

(C) 180cm^3

(D) 202cm^3

35. 在题34的条件下, 混和气体中水蒸气 (H_2O) 的物质的量为 ()

(A) $2.48 \times 10^{-4}\text{mol}$

(B) 0.480mol

(C) $3.33 \times 10^{-3}\text{mol}$

(D) $2.68 \times 10^{-4}\text{mol}$

36. 若温度为 22.0°C 且总压力为 99.992kPa 时, 在水面上收集的氢气重 0.100g , 且该温度时水的饱和蒸气压为 2.666kPa , 则氢气的体积应当为 ()

(A) 12.6dm^3

(B) 1.26dm^3

(C) 25.2dm^3

(D) 2.52dm^3

37. 关于分子的平均速度, 下列叙述中错误的是 ()

(A) 分子的平均速度与温度的平方根成正比

- (B) 分子的平均速度与分子的摩尔质量成反比
 (C) 分子的平均速度与其压力有关
 (D) 计算分子的平均速度时R应取 $8.314\text{J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$

38. 25°C 时氧分子的平均速度(均方根速度)为()

- (A) 482m/s (B) 48.0m/s
 (C) 278m/s (D) 24.0m/s

39. 500°C 时 N_2 分子的平均速度(均方根速度)为

()

- (A) 479m/s (B) 830m/s
 (C) 82.4m/s (D) 41m/s

40. 根据玻尔兹曼速度分布定律, 每个双原子分子的平移动能为

()

(A) $\frac{1}{2}kT$ (B) $\frac{3}{2}RT$

(C) $\frac{3}{2}kT$ (D) $\frac{3}{2}kT^2$

41. 1摩尔气体分子在 27°C 时的平移动能为 ()

- (A) 416 J/mol (B) 1247 J/mol
 (C) 2493 J/mol (D) 3744 J/mol

42. 使气体扩散速度增加的因素为 ()

- (A) 增加相对分子质量 (B) 加入正催化剂
 (C) 增加温度 (D) 增大总压力

43. 气体Q在扩散仪器内扩散, 若Q的扩散速度为 CH_4 的 $1/2$ 倍, 则Q的分子量为

()

- (A) 4.01 (B) 64.17
 (C) 16.04 (D) 256.7

【提示】 若 M 和 u 分别表示摩尔质量和扩散速度，则

$$u_1/u_2 = \sqrt{M_2/M_1}$$

44. 气体 O_2 通过毛细管渗流出来需要100秒，若相同物质的量的 H_2 从该管中渗流出来，则需要的时间为（ ）
(A) 6.25秒 (B) 25秒
(C) 50秒 (D) 400秒
45. 某未知气体在扩散仪器内以 $40\text{cm}^3/\text{s}$ 的速度扩散。若相同条件下，气体 O_2 是以 $10\text{cm}^3/\text{s}$ 的速度扩散，则该未知气体的分子量为（ ）
(A) 2 (B) 8
(C) 512 (D) 16
46. 56.56cm^3 氮气通过多孔性隔膜扩散需4.0秒，而 10cm^3 某气体通过该多孔隔膜扩散只需1.0秒，那么该气体的分子量近似为（ ）
(A) 14 (B) 28
(C) 112 (D) 56
47. 在一次渗流实验中，一定量的未知气体通过小孔渗向真空需要的时间为40秒。若在相同条件下，相同物质的量的 CH_4 渗流需10秒，则未知气体的分子量为（ ）
(A) 4 (B) 16
(C) 2 (D) 256
48. 在标准状况下，气体A的密度为 0.09g/L ，气体B的密度为 0.81g/L ，则气体A对气体B的扩散速度比为（ ）
(A) 9:1 (B) 1:9
(C) 3:1 (D) 1:3
49. 两个容积和重量完全相等的玻璃瓶，各盛满理想气体A及B后，气体A的重量是气体B的两倍，气体A的分子

量为气体 B 的一半，若温度相同，则气体 A 与 B 的压力比为 ()

- (A) 1 (B) $1/4$
(C) 4 (D) $1/2$

50. 若气体 NH_3 和 HBr 沿一根长为 l 的细管两端开始相对扩散，则两种气体相遇生成 NH_4Br 的位置为 ()

- (A) 距 NH_3 开始一端的 $0.69l$ 处
(B) 距 NH_3 开始一端的 $0.54l$ 处
(C) 距 HBr 开始一端的 $0.69l$ 处
(D) 距 HBr 开始一端的 $0.25l$ 处

51. 气体分子的平均速度是 0°C 时的二倍的温度为 ()

- (A) 819.4°C (B) 409°C
(C) 1093°C (D) 无法计算

第二章 溶液和胶体

1. 质量摩尔浓度为 1mol/kg 的溶液是指____中含有1摩尔溶质的溶液。 ()

(A) 一升溶液

(B) 一升溶剂

(C) 1000克溶剂

(D) 1000克溶液

2. 若氨水的质量摩尔浓度为 m 摩/千克,密度为 ρ 克/毫升,则其中氨的质量百分数(浓度)为 ()

(A) $\frac{17m}{10\rho}\%$

(B) $\frac{17m}{10}\%$

(C) $\frac{17m}{1000}\%$

(D) $\frac{35m}{10}\%$

3. 若氨水中氨的质量百分数(俗称百分浓度)为 $a\%$,氨水的密度为 ρ 克/毫升,则其质量摩尔浓度为 ()

(A) $\frac{a}{17 \times 100} 1000 \text{ mol/kg}$

(B) $\frac{a\rho}{17 \times 100} 1000 \text{ mol/kg}$

(C) $\frac{a}{35(100-a)} 1000 \text{ mol/kg}$

(D) $\frac{a}{17(100-a)} 1000 \text{ mol/kg}$

4. 若氨水的浓度(俗称体积摩尔浓度)为 c 摩/升,密度为 ρ 克/毫升,则其质量摩尔浓度为 ()

(A) $\frac{c}{1000\rho - 17c} 1000 \text{ mol/kg}$

$$(B) \frac{c}{1000 - 17c} 1000 \text{ mol/kg}$$

$$(C) \frac{c\rho}{1000 - 17c} 1000 \text{ mol/kg}$$

$$(D) \frac{c}{1000\rho - 35c} 1000 \text{ mol/kg}$$

5. 若氨水中氨的摩尔分数为 x , 氨水的密度为 ρ 克/毫升, 则其质量摩尔浓度为 ()

$$(A) \frac{1000x}{17x + 18(1-x)} \text{ mol/kg} \quad (B) \frac{1000x}{18(1-x)} \text{ mol/kg}$$

$$(C) \frac{1000x}{35x + 18(1-x)} \text{ mol/kg} \quad (D) \frac{1000x\rho}{18(1-x)} \text{ mol/kg}$$

6. 若氨水中 NH_3 的摩尔分数为 x , 氨水的密度为 ρ 克/毫升, 则 NH_3 的浓度 (俗称体积摩尔浓度) 为 ()

$$(A) \frac{1000x}{18(1-x)} \text{ mol/L}$$

$$(B) \frac{1000x}{17x + 18(1-x)} \text{ mol/L}$$

$$(C) \frac{1000x\rho}{17x + 18(1-x)} \text{ mol/L}$$

$$(D) \frac{1000x\rho}{35x + 18(1-x)} \text{ mol/L}$$

7. 若氨水中 NH_3 的浓度为 c 摩/升, 密度为 ρ 克/毫升, 则其中 NH_3 的摩尔分数为 ()

$$(A) c / \left(\frac{1000}{18} + c \right)$$