
图书在版编目(CIP)数据

化学学习指导:医药卫生类/王秀红,乔宏主编.—长春:东北师范大学出版社,2009.5

ISBN 978 - 7 - 5602 - 5693 - 1

I. 化… II. ①王… ②乔… III. 化学 - 高等学校 - 教学参考资料 IV. 06

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 073302 号

☐责任编辑:苏振禄 ☐封面设计:宋 超
☐责任校对:赵世鹏 ☐责任印制:张允豪

东北师范大学出版社出版发行
长春市人民大街 5268 号(邮政编码:130024)

销售热线电话:0431—85685389

传真:0431—85685389

网址:<http://www.nenup.com>

电子函件:sdcbs@mail.jl.cn

东北师范大学出版社激光照排中心制版

印装

2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷
幅面尺寸:185 mm×260 mm 印张:5.75 字数:99 千

定价:11.00 元

目 录

专题一 溶液、胶体及渗透压	1
专题二 缓冲溶液	7
专题三 闭链烃	12
专题四 烃的衍生物	18
专题五 脂类与健康	25
专题六 糖类与营养	32
专题七 杂环化合物、生物碱和药物	40
专题八 生命的物质基础——蛋白质	51
专题九 对映异构 *	61
自我评价参考答案	66
综合能力训练参考答案	78
主要参考文献	84

前 言

本书根据教育部《中等职业学校化学教学大纲》(教职成〔2009〕3号附件7)要求编写,与东北师范大学出版社出版的中等职业学校国家规划教材《化学(医药卫生类)》配套使用,供中等医药卫生类专业学生和化学教师参考。

《化学学习指导》按教材顺序分专题编写,每个专题包括学习目标、学习重点、学习指导、科学视野四个栏目,并附有教材中自我评价的参考答案及学习指导栏目中的综合能力训练的参考答案。其中,学习目标、学习重点对本章学习的重点难点、各知识点掌握的程度提出具体要求;学习指导对教材中相关重点难点问题给予提示,对实验加以说明并提出操作建议,提供例题解析和综合能力训练习题;科学视野对本章所涉及的化学史知识、有关化学理论、生产生活中的化学知识予以介绍,供师生参考。自我评价及综合能力训练的参考答案可方便学生自主学习,自我检测学习效果,培养终生学习的能力。

参加本书编写的有(按编写顺序):王丽娟(专题一、二)、王文胜(专题三)、刘志红(专题四、五)、谢皓雪(专题六)、乔宏(专题七)、郝欣(专题八)、王艳茹(专题九)。王秀红、乔宏老师作了本书的总体规划,全书由乔宏老师统稿,王秀红老师审阅。

在编写过程中,我们得到了吉林省教育学院职教部等各界专家的热情帮助和大力支持。本书是在吉林省中等职业教育《化学(医学卫生类)》试验讲义及配套《化学学习指导》试用基础上编写完成的,在此感谢试验教材的编者及实验校的领导和师生们为我们的教材建设作出的贡献。

我们参阅了部分高等医学院校、中等卫生、农业等学校和高中的有关教材,在此一并向这些教材的作者表示衷心的感谢!

将教学参考和学习指导合并编写是我们的一次尝试,恳请使用者多提宝贵意见和建议,以便我们作进一步修改。由于编者水平所限,编写时间较为紧迫,缺点和错误在所难免,恳请各位同仁批评指正。

编 者

2009年4月

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

专题一

溶液、胶体及渗透压



学习目标

1. 了解溶液组成量度的表示方法及换算关系;分散系的基本概念,胶体的性质,胶体的稳定性和聚沉,高分子溶液的特点;溶液的渗透现象和渗透压。
2. 了解稀释定律并掌握溶液稀释的有关计算。
3. 理解渗透压与溶液浓度的关系。
4. 掌握渗透压在医学中的重要作用。



学习重点

1. 溶液组成量度的表示方法。
2. 胶体的性质,高分子溶液的特点。
3. 溶液的渗透现象和渗透压,渗透压与溶液浓度的关系及渗透压在医学中的重要作用。



学习指导

一、重点难点提示

(一)溶液组成的量度表示方法

类 型	定 义	符 号	关系式	单位符号
物质的量浓度	单位体积溶液里所含溶质的物质的量	c_B	$c_B = \frac{n_B}{V}$	mol/L
质量浓度	单位体积溶液里所含溶质的质量	ρ_B	$\rho_B = \frac{m_B}{V}$	g/L
体积分数	溶质的体积与溶液的体积之比	φ_B	$\varphi_B = \frac{V_B}{V}$	1
质量分数	溶质的质量与溶液的质量之比	ω_B	$\omega_B = \frac{m_B}{m}$	1

(二)胶体的性质,高分子溶液的特点

1. 胶体的性质

(1)丁达尔现象

(2) 布朗运动

(3) 电泳

(4) 渗析

2. 高分子溶液的特点

(1) 稳定性高

(2) 黏度大

二、实验说明和建议

(一) 实验建议

氢氧化铁胶体的制备:用烧杯盛 20 mL 蒸馏水,加热至沸腾,然后滴加饱和氯化铁溶液 1~2 mL,继续煮沸,直至溶液变成红褐色,停止加热。

(二) 实验探究【1-1】

1. 向氢氧化铁胶体中滴加电解质和非电解质溶液时,量不宜过多。
2. 淀粉溶液不但不会使胶体聚沉,反而能增强胶体对电解质的稳定性。

三、例题解析

【例 1-1】 具有丁达尔现象的是()。

- A. 泥浆 B. 生理盐水 C. 氯化铁溶液 D. 淀粉溶液

【解析】分散系分为胶体分散系、分子离子分散系、粗分散系,其中只有胶体分散系能产生丁达尔现象。在四个选项中,只有选项 D 是胶体分散系。

【答案】 D

【例 1-2】 下列溶液中,渗透压最大的是()。

- A. $c(\text{NaCl})=0.1 \text{ mol/L}$ B. $c(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6)=0.1 \text{ mol/L}$
C. $c(\text{CaCl}_2)=0.1 \text{ mol/L}$ D. $c(\text{HAc})=0.1 \text{ mol/L}$

【解析】渗透压与渗透浓度成正比。本题考察的是四个选项的渗透浓度大小的比较。对于非电解质溶液来讲,能产生渗透作用的粒子的总浓度(渗透浓度)等于该溶液的物质的量浓度;对于电解质溶液来讲,由于溶质发生电离,溶液中的粒子数成倍地增加,因此在电解质溶液中,能产生渗透作用的粒子的总浓度也成倍地增加。选项 A 的渗透浓度是 0.2 mol/L ,B 的渗透浓度是 0.1 mol/L ,选项 C 的渗透浓度为 0.3 mol/L ,而 HAc 是弱电解质,只是部分电离,所以选项 D 的渗透浓度在 0.1 mol/L 和 0.2 mol/L 之间。

【答案】 C

B. 电泳

- C. 能通过半透膜 D. 布朗运动
4. 下列物质不是半透膜的是()。
- A. 滤纸 B. 动物的肠衣
- C. 细胞膜 D. 火胶棉

三、判断题

1. 物质的量浓度大,其溶液的渗透压一定也大。()
2. 溶液在发生渗透时,溶质从稀释液向浓溶液渗透。()
3. 1mol/L 的氢氧化钠溶液与 1mol/L 的硫酸钠溶液是等渗溶液。()

四、计算题

配制体积分数为 0.75 的消毒酒精 100 mL,需要体积分数为 0.90 酒精溶液多少毫升?

五、探究题

1. 利用家里的生活用品做实验:把猪肉放进高渗溶液和低渗溶液中,会有什么不同的变化呢?快动手试试吧!
2. 医生在为病人治病时,有时要用到半透膜。让我们到医院实地考察一下,看一看到底在哪些医疗中要经常用到半透膜,快行动吧!



科学视野

血浆渗透压

一、血浆中晶体溶质数目远远大于胶体数目,所以血浆渗透压主要由晶体渗透压构成。血浆胶体渗透压主要和蛋白质分子有关,其中,血浆白蛋白分子量较小,数目较多(白蛋白>球蛋白>纤维蛋白原),决定血浆胶体渗透压的大小。

二、渗透压的作用

晶体渗透压——维持细胞内外水平衡

胶体渗透压——维持血管内外水平衡

原因:晶体物质不能自由通过细胞膜,但可以自由通过有孔的毛细血管,因此,晶体渗透压仅决定细胞膜两侧水分的转移;蛋白质等大分子胶体物质不能通过毛细血管,决定血管内外两侧水的平衡。

在一定温度下,渗透压的大小只与单位体积溶液中的溶质粒子数成正比,而且生物体内各部位的温度变化幅度不大,故医学上常用渗透浓度表示溶液渗透压

的大小。我们把溶液中产生渗透效应的溶质粒子(分子或离子)称为渗透性物质。所谓渗透浓度,就是渗透性物质的总的物质的量浓度($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 或 $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$),医学上的单位是渗量 $\cdot \text{升}^{-1}$ ($\text{Osmol} \cdot \text{L}^{-1}$)或毫渗量 $\cdot \text{升}^{-1}$ ($\text{mOsmol} \cdot \text{L}^{-1}$)。正常人的血浆渗透压约为 $280 \sim 320 \text{ mOsmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。血浆的渗透压主要来自溶解于其中的晶体物质,特别是电解质,所以被称为晶体渗透压。由于血浆与组织液中的晶体物质的浓度几乎相等,所以它们的晶体渗透压也基本相等。血浆中虽含有大量蛋白质,但蛋白质分子量大,所产生的渗透压甚小,被称为胶体渗透压。由于组织液中蛋白质很少,所以血浆的胶体渗透压高于组织液的。在血浆蛋白中,白蛋白的分子量远小于球蛋白,故血浆胶体渗透压主要来自白蛋白。若白蛋白明显减少,即使球蛋白增加而保持血浆蛋白总含量基本不变,血浆胶体渗透压也将明显降低。

血浆蛋白一般不能透过毛细血管壁,所以血浆胶体渗透压虽小,但对于血管内外的水平衡有重要作用。由于血浆和组织液的晶体物质中的绝大部分不易透过细胞膜,所以细胞外液的晶体渗透压的相对稳定对于保持细胞内外的水平衡极为重要。

等渗溶液是指在临床或生理实验使用的各种溶液中,渗透压与血浆渗透压相等的溶液。高于或低于血浆渗透压的,相应地称为高渗或低渗溶液。我们将正常红细胞悬浮于不同浓度的NaCl溶液中即可看到:在等渗溶液中的红细胞保持正常大小和双凹圆碟形;在渗透压递减的一系列溶液中,红细胞逐步胀大并双侧凸起,当体积增加30%时成为球形,体积增加45%~60%时,细胞膜损伤而发生溶血,这时血红蛋白逸出细胞外,仅留下一个双凹圆碟形细胞膜空壳,称为影细胞(ghost cell)。正常人的红细胞一般在0.42%NaCl溶液中时开始出现溶血,在0.35%NaCl溶液中时完全溶血。某些患溶血性疾病的病人的红细胞开始溶血及完全溶血的NaCl溶液浓度均比正常人高,即红细胞的渗透抵抗性减小了,渗透脆性增加了。不同物质的等渗溶液不一定都能使红细胞的体积和形态保持正常。能使悬浮于其中的红细胞保持正常体积和形状的盐溶液,称为等张溶液。所谓“张力”,实际是指溶液中不能透过细胞膜的颗粒所造成的渗透压。例如,NaCl不能自由透过细胞膜,所以0.85%NaCl既是等渗溶液,也是等张溶液。又如尿素,因为它是能自由通过细胞膜的,1.9%尿素溶液虽然与血浆等渗,但红细胞置入其中后立即溶血,所以它不是等张溶液。

近年来的研究资料表明,渗透压感受器位于下丘脑视上核及其周围区。它对血浆渗透压的改变(只要改变1%~2%)特别敏感:血浆渗透压的升高(如大量出汗或腹泻),对渗透压感受器刺激增强,引起神经垂体ADH的释放增加,从而增强

了肾脏远曲小管和集合管对水的重吸收,排尿量减少,保留了水分,恢复体液的渗透压;相反,当体液渗透压降低时,减少对渗透压感受器的刺激,ADH 释放减少,使远曲小管和集合管重吸收水分减少,排尿量增多,从而排出多余的水分。

(源于:<http://baike.baidu.com/view/530589.htm>)

专题二

缓冲溶液



学习目标

1. 理解缓冲溶液的缓冲作用。
2. 了解缓冲溶液的组成、类型及其在医学上的重要意义。
3. 学会缓冲溶液的配制方法。



学习重点

缓冲溶液的组成、类型,缓冲作用及缓冲溶液在医学上的重要意义。



学习指导

一、重点难点提示

1. 缓冲溶液的缓冲作用

能抵抗外来少量强酸或强碱而保持溶液的 pH 几乎不变的作用称为缓冲作用,具有缓冲作用的溶液称为缓冲溶液。

2. 缓冲溶液的组成、类型

(1) 弱酸及其对应的盐 (HAc—NaAc)

(2) 弱碱及其对应的盐 ($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ — NH_4Cl)

(3) 多元酸的酸式盐及其对应的次级盐 (NaHCO_3 — Na_2CO_3)

3. 了解缓冲溶液在医学上的重要意义

● 测定体液 pH——需用一定 pH 的缓冲溶液作比较。

● 微生物的培养、组织切片、细菌的染色等——在一定 pH 缓冲溶液中进行。

● 药物——需适当的缓冲溶液来稳定 pH,才能达到预期效果。

二、实验说明和建议

(一) 实验建议

实验用的 0.1 mol/L HAc 和 0.1 mol/L NaAc 应该是现用现配。

1. 能抵抗外来少量强酸或强碱而保持溶液的 pH 几乎不变的作用称

为_____，具有缓冲作用的溶液称为_____。

2. 缓冲溶液之所以具有缓冲作用，是因为含有足量的能够对抗外来少量强酸的成分和能够对抗外来少量强碱的成分，两种成分之间必须存在着化学平衡。其中，能够对抗外来少量强酸的成分称为_____，能够对抗外来少量强碱的成分称为_____。我们通常把具有缓冲作用的两种物质称为_____。

3. 缓冲溶液根据组成不同可分为三种类型_____、_____、_____。

4. 在红细胞内的缓冲系中最重要的是_____；在血浆中 H_2CO_3 存在平衡_____。

5. 正常人体血液 pH 需要维持在_____之间。

二、选择题

1. 下列物质属于弱酸的是()。

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| A. HAc | B. HCl |
| C. H_2CO_3 | D. H_2SO_4 |

2. 下列各组物质为缓冲对的是()。

- | | |
|--------------------------------------|---|
| A. $\text{NaAc} \sim \text{HAc}$ | B. $\text{NaHCO}_3 \sim \text{HCl}$ |
| C. $\text{NaOH} \sim \text{NaHCO}_3$ | D. $\text{NH}_4\text{Cl} \sim \text{HCl}$ |

3. 对于 $\text{NaAc} \sim \text{HAc}$ 组成的缓冲溶液，其抗酸过程的离子方程式正确的是()。

- | | |
|--|---|
| A. $\text{Ac}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{HAc}$ | B. $\text{HAc} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Ac}^- + \text{H}_2\text{O}$ |
| C. $\text{HAc} + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2^+ \text{Ac}^-$ | D. 以上都不正确 |

4. 下列做法会明显改变缓冲溶液的 pH 的是()。

- 向缓冲溶液里加入大量的酸
- 向缓冲溶液里加入少量的碱
- 向缓冲溶液里加入少量的酸
- 向缓冲溶液里加入少量的水

三、以 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 NH_4Cl 组成的缓冲溶液为例，说明缓冲原理。

四、人体内体液的 pH 小于 7.35，即为酸中毒，那么在医院里，医生是如何处理酸中毒的呢？会给患者使用哪些药物？我们不妨去医院调查一下。

五、探究题

当 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 和 NH_4Cl 的物质的量比不同时，由 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 NH_4Cl 组成的缓冲溶液的缓冲范围是否相同呢？动手做一做。



科学视野

糖尿病酮症酸中毒的处理措施^①

糖尿病酮症酸中毒是糖尿病的急性并发症之一,临床要加强护理措施:

(一)建立特别护理。严密观察血压、心率、呼吸、体温、神志、血糖、尿量、尿糖、尿酮体、血气分析及电解质。每0.5~2小时测血压、呼吸、脉搏一次,记出入量;每2小时查尿糖和尿酮体一次,2~4小时查血糖及电解质一次。

(二)吸氧。对昏迷病人:应注意吸痰,以保持呼吸道通畅;勤翻身拍背,以防止褥疮和坠积性肺炎的发生。

(三)胃扩张者要插胃管。

(四)尿潴留者要插导尿管。

(五)另外,在治疗上,降低血糖,补充碱液不宜操之过急,以免发生低血钾、低血糖、低血渗透压与脑水肿等并发症。对刚停输液的病人,晚上睡觉前应皮下注射胰岛素4~8U,以防止次日清晨出现酮体。

常用的抗酸药^②

常用的抗酸药可分为两大类:

一、吸收性抗酸药

这类药物口服后除在胃里中和胃酸,还可以被肠道吸收进入血液和尿液,因此可以用来治疗酸中毒和碱化尿液。这类药物常用的是碳酸氢钠,也叫小苏打,是一种白色带有咸味的药片,遇酸性物质则起泡,产生二氧化碳气体。口服后能迅速中和胃中过多的胃酸,但作用持续时间较短。每次口服0.5~1.0克,每天3次,饭前服用效果较好。须注意的是,由于碳酸氢钠在中和胃酸时产生大量二氧化碳气体,使胃内压力增加,对严重胃溃疡病人有引起胃穿孔的危险,所以胃溃疡病人应慎用。长期大量服用这类药物,碱化血液可能引起碱血症,也须注意。

二、非吸收抗酸药

这类药物有胃舒平(复方氢氧化铝片)、氢氧化铝凝胶等。这类药物含有难以

① <http://www.bioon.com/health/diabetes/33340.shtml>

② <http://www.ndcnc.gov.cn/datalib/2004/Life/DL/DL-20040204130717>

吸收的阳离子,口服后只能中和胃酸而不能被胃肠道吸收,有中和胃酸、保护溃疡面、局部止血的作用,效力较弱,缓慢而持久。目前,片剂已很少使用,多用氢氧化铝凝胶。每次10~15毫升,每天3或4次,宜在饭前1小时和睡前服用。因可引起便秘,长期便秘的病人要慎用。另外,还有极少量的药物可在胃内转生成氯化铝而被吸收,并从尿中排泄,肾功能不全的病人服用后,血中铝离子浓度会升高,可能引起痴呆,故使用时也应慎重。

磷酸盐缓冲液的作用

制备鲑鱼背肌肌原纤维蛋白时,使用到pH为7.0的磷酸盐缓冲液。那么,它的作用是什么呢?

在肉制品加工过程中添加磷酸盐可使肉的pH上升,高于肉蛋白的等电点,从而使肉的持水能力得到提高,保证肉的鲜嫩度及原始风味。磷酸盐还能增加离子强度,有利于肌原纤维蛋白的溶出,并在有食盐存在时与肌浆蛋白形成一种特殊的三维网格状结构,使水聚集在网格状结构内部,即提高了持水性。同时,磷酸盐能整合 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等离子,使肉中肌纤维结构趋于松散,也可溶入更多水分。

国内外专家研究了磷酸盐和改性牛肉结缔组织在生产低脂、高持水性的法兰克福香肠中的作用。他们发现磷酸盐是肉制品的一种有效的保水剂,特别是在经绞碎的肉糜制品中,它可以提高乳胶体的稳定性、持水能力及提高肉制品的坚实度。研究表明,磷酸盐对鲜肉和冻肉的乳化能力比鲜肉高6.4%。当磷酸盐的添加量分别为0.50%和0.75%时,乳化能力分别增加8.4%和10.4%。对肉的微观结构的研究表明,添加磷酸盐后,蛋白质聚合体消失而乳胶体分布更加均匀。在鲜肉和冻肉中,乳化能力随着磷酸盐添加量的增加而增大。研究表明,随着磷酸盐的加入,它缓慢水解,释出磷酸根离子,使肉的pH上升,从而使肉蛋白质的可溶性增强,减少肉类水分的溶出。

在贮藏期内,肉制品,特别是猪肉制品新鲜度的降低、酸败和肉风味损失是一种普遍现象,专家研究了磷酸盐(0.5%)和抗坏血酸(0.1%)单独或联合使用对肉制品的抗氧化效果。研究表明,这些添加剂协同作用可防止硫代巴比士酸(TBA)酸值的增加,并且研究人员观察到,在牛肉样品中添加5 g/kg的三聚磷酸钠可有效地减少TBA活性物质的产生。

专家认为磷酸盐对肉的氧化作用的抑制是由于作为整合剂,它与肉中的铁离子发生了螯合作用。肉在蒸煮时,肌红蛋白释放出 Fe^{3+} ,它具有促进氧化的作用,而磷酸盐能整合 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} ,从而减少了自由铁的含量。

专题三

闭链烃



学习目标

1. 了解脂环烃的概念,苯的同系物的氧化反应,稠环芳香烃的结构特点及几种常见的稠环芳香烃。
2. 理解苯的同系物的同分异构体及命名。



学习重点

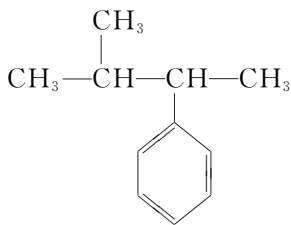
1. 苯的同系物的同分异构体及命名。
2. 苯的同系物的氧化反应。



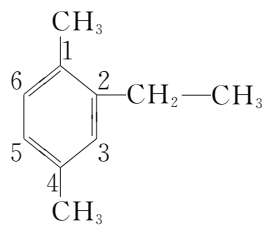
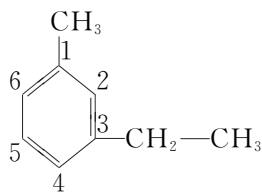
学习指导

一、重点难点提示

烷烃同系物的命名:一烷基苯命名时,如侧链为复杂的烷基,则以侧链为母体,苯环作为取代基。例如,下面的物质的命名应为 2 - 甲基 - 3 苯基丁烷。



对于取代基不同的二烷基苯或多烷基苯,可用阿拉伯数字表示取代基的位次。要把与较小的烷基相连的碳原子编为 1,并以位号总和最小为原则来命名。例如:



二、实验说明和建议

苯的同系物的氧化反应:通过观察苯、甲苯与高锰酸钾的酸性溶液混合后的不同现象,让学生知道苯和苯的同系物的化学性质是不同的。甲苯与高锰酸钾酸性溶液反应较慢,本实验颜色变化观察较困难。建议高锰酸钾溶液不能加入太多,3滴即可,并可用蒸馏水稀释试管中的溶液,以便于观察颜色变化。注意要提醒学生苯、甲苯和硝基苯有毒,实验时要注意。

综合能力训练 3

一、填空题

1. 脂环烃是指分子中具有_____结构而性质与_____脂肪烃相似的一类有机化合物。

2. 脂环烃根据碳环中是否有饱和键,可分为_____脂环烃和_____脂环烃。_____脂环烃分子中只含有 C—C 和 C—H 键,称为环_____烃,它比碳原子数相同的烷烃少_____个氢原子,因此它的通式为_____,与碳原子数目相同的开链_____烃互为同分异构体。

3. 苯与浓硝酸和浓硫酸的混合酸可以发生_____反应,在一定的条件下反应的产物为_____,这个反应又叫_____反应;甲苯与浓硝酸和浓硫酸的混合酸也可以发生此类反应,在一定的条件下反应的产物为_____,又叫 TNT。

4. 稠环芳香烃是指由_____或_____苯环共用两个邻位_____而形成的多环芳香烃。

二、选择题

1. 芳香烃是指()。

- A. 分子组成符合 C_nH_{2n-6} ($n \geq 6$) 的化合物
- B. 分子中含有苯环的化合物
- C. 有芳香气味的烃
- D. 分子中含有一个或多个苯环的碳氢化合物

2. 分子式为 C_8H_{10} 的苯的同系物,其可能的同分异构体数目是()。

- A. 两个
- B. 三个
- C. 四个
- D. 五个

3. 苯和甲苯相比较,下列叙述不正确的是()。

- A. 都属于芳香烃

