

高等学校教学参考书

分析化学选择题 填充题选集

第三册

浙江大学分析化学教研组

-44

高等教育出版社

高等学校教学参考书

分析化学选择题填充题选集

第三册

浙江大学分析化学教研组

高等教育出版社

本书所选编的题目,内容丰富,覆盖面较广,涉及分析化学课程的基本理论、基本知识,以及实验、计算等多方面的内容。全书共分三册,第一册包括定性分析方面的选择题214道,填充题89道;第二册包括定量分析方面的选择题372道,填充题165道;第三册包括仪器分析方面的选择题、填充题共441道。

本书可供高等学校化学、化工类、环保等有关专业的教师和学生参考。

高等学校教学参考书
分析化学选择题填充题选集
第三册
浙江大学分析化学教研组

高等教育出版社出版
新华书店北京发行所发行
北京印刷一厂印装

开本850×1168 1/32 印张3 字数70 000

1988年8月第1版 1988年9月第1次印刷

印数0001—4 640

ISBN7-04-001036-4/O·657

定价0.88元

前 言

选择题、填充题是试题和作业题命题的一种型式,近些年来受到很大重视,广泛地用于国内外多种类型的考试命题中。我校分析化学教研组许多教师对命题的方式进行过探索,并把过去以问答题、计算题为主的命题方式改成以选择题、填充题为主的方式。经过一段时间的实践,我们感到选择题、填充题这种命题方式的特点是在一定的时间内可考的题目多,涉及的内容广,如果处理得好,可对学生掌握的分析化学基础知识、基本理论和基本技能,以及学生综合、分析问题的能力等进行全面的考核,有些题目对培养学生敏捷的思维能力可起到一定的作用。由于选择题提供的五个答案,其性质类似,学习不深入的学生在选择答案时,会有模模糊糊、是非真假难辨之感,这就要求平时学习应认真,要深入搞清基本概念,培养严峻的学习态度。此外,以选择题、填充题为主的命题方式还具有试题能较全面地反映教学要求、提高考试的准确度、成绩的统计较能符合正态分布的客观规律、便于经常进行小测验、批改方便、给分没有弹性、便于拟定内容范围和难度完全相同的A、B卷等优点。因此,我们认为把选择题和填充题作为试题和作业题的一种型式是值得进一步实践和探索的。为此,编写此书,以供有关读者参考。

选择题和填充题的命题型式既有突出的优点,同时也存在一些缺点,主要的缺点是:(1)试卷中未能反映学生答题的思路以及文字的表达、组织能力;(2)难以考核计算问题中的复杂计算过程;(3)选择题还容易使学生猜答案。弥补的办法是在试卷中一部分或大部分采用选择题、填充题,另一部分或小部分采用问答题、计算题等,同时在选择题命题时避免明确规定只有一个正确答案。

本书采用的型式是每一道题提供五个答案,正确的答案可以是一个,也可以是一个以上直至五个,要求把正确的答案全部选上,这就要求学生深入、全面地分析问题,可以减少凭猜测选答案的可能性,这也是本书的一个特色。

本书是在我校化学系系主任沈之荃同志的亲切关怀和大力支持下以及一些兄弟院校分析化学教研室的同行们的鼓励下编写而成的;第三册承蒙大连工学院赵国良同志初审,天津大学甘渭斌同志复审,并提出了许多宝贵意见,对此我们谨致深切谢意!

本书是在柯桂华同志几年来对选择题命题方面进行研究的基礎上,由她倡议编写的,她提供了大量试题。参加本书第一册命题的主要有许惠庆、钱文汉同志,由许惠庆同志负责分类整理。参加第二册命题的有柯桂华、钱祯官、李如珍、孙国芬、宛新梅、许惠庆和钱文汉等同志,由钱祯官同志负责分类整理。参加第三册命题的主要有施荫玉、林泽琛(有机化学教研组教师)和周志法等同志,由施荫玉同志负责分类整理。第三册中有一部分气相色谱分析题目曾在化学通报1986年第一期发表过。

全书由宣国芳同志仔细阅读,并修改、润饰、统稿和定稿。她的辛勤劳动,使本书增色不少。

由于我们的水平有限,进行实践的时间也较短,本书难免有不妥和错误之处,热切希望读者予以批评指正!

编 者 1986年10月

目 录

一、光学分析法(包括紫外、红外、原子发射、原子吸收、分子荧光等)	1
(一)选择题	1
(二)填充题	16
二、电化学分析法	28
(一)选择题	28
(二)填充题	43
三、色谱分析	49
(一)选择题	49
(二)填充题	61
四、核磁共振波谱分析,质谱分析	66
(一)选择题	66
(二)填充题	72
答案	77
一、光学分析法	71
二、电化学分析法	81
三、色谱分析	84
四、核磁共振波谱分析,质谱分析	87

一、光学分析法(包括紫外、红外、原子发射、原子吸收、分子荧光等)

(一) 选择题

1-1 光量子的能量正比于辐射的

- A. 频率; B. 波长; C. 波数; D. 传播速度;
E. 周期。

1-2 电子能级间隔越小,跃迁时吸收光子的

- A. 能量越大; B. 波长越长; C. 波数越大;
D. 频率越高; E. 以上A、B、C、D都对。

1-3 同一电子能级,振动态变化时所产生的光谱波长范围是:

- A. 可见光区; B. 紫外光区; C. 红外光区;
D. X射线区; E. 微波区。

1-4 所谓真空紫外区,其波长范围是

- A. 200~400 nm; B. 400~800 nm; C. 100~200 nm;
D. 10^3 nm; E. 10^{-3} cm。

1-5 下面五个电磁辐射区域:

- A. X射线; B. 红外区; C. 无线电波; D. 可见光区;
E. 紫外光区。

(1) 能量最大者__; (2) 波长最短者__;

(3) 波数最小者__; (4) 频率最小者__。

1-6 波长为 500 nm 的绿色光,其能量

- A. 比紫外光小; B. 比红外光小; C. 比微波小;
D. 比无线电波小; E. 比X射线小。

1-7 以下五种类型的电子能级跃迁需要能量最大的是,

- A. $\sigma \rightarrow \sigma^*$; B. $n \rightarrow \sigma^*$; C. $n \rightarrow \pi^*$; D. $\pi \rightarrow \pi^*$;
E. $\pi \rightarrow \sigma^*$.

1-8 在紫外光照射下, CH_3Cl 分子中电子能级跃迁的类型有:

- A. $n \rightarrow \sigma^*$; B. $\sigma \rightarrow \sigma^*$; C. $n \rightarrow \pi^*$; D. $\pi \rightarrow \pi^*$;
E. $\sigma \rightarrow \pi^*$.

1-9 在下面五种类型的电子跃迁中, 环戊烯分子中电子能级跃迁有:

- A. $\sigma \rightarrow \sigma^*$; B. $n \rightarrow \sigma^*$; C. $\pi \rightarrow \sigma^*$; D. $\pi \rightarrow \pi^*$;
E. $n \rightarrow \pi^*$.

1-10 有两种化合物:

(1) $\text{CH}_2=\text{CHOCH}_3$; (2) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_3$.

下面五种说法中正确的是:

- A. 两者都有 $\pi \rightarrow \pi^*$; B. 两者都有 $n \rightarrow \pi^*$;
C. 两者的 $\pi \rightarrow \pi^*$ 吸收带波长相同;
D. 化合物(1)的 $\pi \rightarrow \pi^*$ 吸收波长比(2)的长;
E. 化合物(1)的 $\pi \rightarrow \pi^*$ 吸收波长比(2)短。

1-11 下面五个化合物中, 能作为近紫外区的溶剂者有:

- A. 苯; B. 丙酮; C. 四氯化碳; D. 乙醇; E. 环己烷。

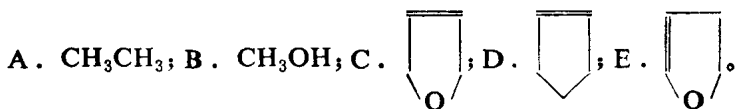
1-12 丙酮在己烷中的紫外吸收 λ_{max} 279 nm, ϵ_{max} 14.8, 该吸收峰是由哪种跃迁引起的?

- A. $n \rightarrow \pi^*$; B. $\pi \rightarrow \pi^*$; C. $n \rightarrow \sigma^*$; D. $\sigma \rightarrow \sigma^*$;
E. $\pi \rightarrow \sigma^*$.

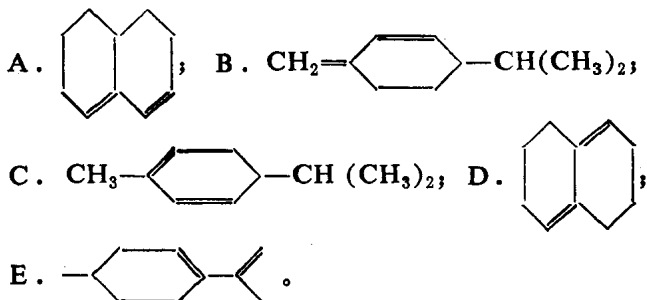
1-13 下面五个化合物中, 在近紫外光区出现两个吸收带者是:

- A. 乙烯; B. 1,4-戊二烯; C. 1,3-丁二烯;
D. 丙烯醛; E. 1,3-环己二烯。

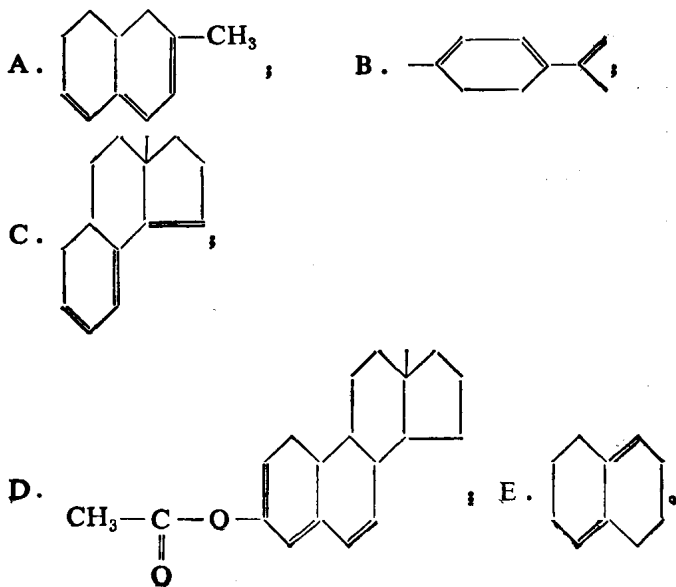
1-14 用紫外光照射下面五个化合物,吸收带波长最长者是:



1-15 在下面五个化合物中,其共轭键上含烷基取代基最多的是:



1-16 下面五个化合物中含有 2 个环外双键的是:



1-17 下面五个化合物中, $\pi \rightarrow \pi^*$ 跃迁所需能量最大者是:

- A. 1,4-戊二烯; B. 1,3-丁二烯;
C. 1,3-环己二烯; D. 2,3-二甲基-1,3-丁二烯;
E. 1,3,5-己三烯。

1-18 助色团对谱带的影响是使谱带

- A. 波长变长; B. 波长变短; C. 波长不变;
D. 谱带红移; E. 谱带蓝移。

1-19 在下面五种溶剂中测定化合物 $\text{CH}_3\text{CCH}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ 的



$n \rightarrow \pi^*$ 跃迁, 谱带波长最短者是:

- A. 环己烷; B. 氯仿; C. 甲醇; D. 水; E. 二氧六环。

1-20 对于异丙叉丙酮 $\text{CH}_3\text{CCH}=\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 的溶剂效应,



以下五种推测中, 正确的为:

- A. 在极性溶剂中测定 $n \rightarrow \pi^*$ 吸收带, λ_{max} 发生蓝移;
B. 在极性溶剂中测定 $n \rightarrow \pi^*$ 吸收带, λ_{max} 发生红移;
C. 在极性溶剂中测定 $\pi \rightarrow \pi^*$ 吸收带, λ_{max} 发生蓝移;
D. 在极性溶剂中测定 $\pi \rightarrow \pi^*$ 吸收带, λ_{max} 发生红移;
E. $n \rightarrow \pi^*$ 及 $\pi \rightarrow \pi^*$ 的吸收带波长与溶剂极性无关。

1-21 红外光谱是:

- A. 分子光谱; B. 原子光谱; C. 吸收光谱; D. 电子光谱;
E. 振动光谱。


1-22 当用红外光激发分子振动能级跃迁时, 化学键越强, 则

- A. 吸收光子的能量越大;
B. 吸收光子的波长越长;
C. 吸收光子的频率越大;
D. 吸收光子的数目越多;

E. 吸收光子的波数越大。

1-23 在下面各种振动模式中,不产生红外吸收带者是:

- A. 乙炔分子中的一C≡C一对称伸缩振动;
- B. 乙醚分子中的C—O—C不对称伸缩振动;
- C. CO₂分子中的C—O—C对称伸缩振动;

- D. H₂O分子中的对称伸缩振动;
- E. HCl分子中的H—Cl键伸缩振动。

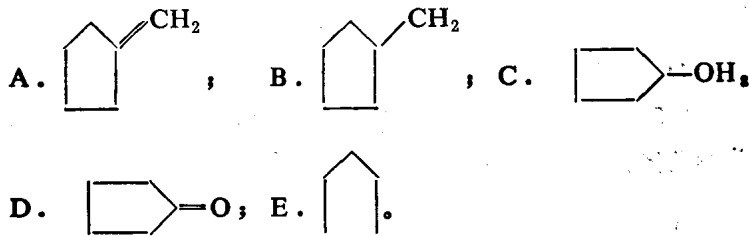
1-24 下面五种气体,不吸收红外光者有:

- A. H₂O; B. CO₂; C. HCl; D. N₂; E. CH₄。

1-25 某种化合物,其红外光谱上3000~2800 cm⁻¹, 1460 cm⁻¹, 1375 cm⁻¹和720 cm⁻¹等处有主要吸收带,该化合物可能是:

- A. 烷烃; B. 烯烃; C. 炔烃; D. 芳烃; E. 羧基化合物。

1-26 在红外光谱的3040~3010 cm⁻¹及1680~1620 cm⁻¹区域有吸收,则下面五个化合物中最可能的是:



1-27 有一种烯烃,如用红外光谱的指纹区判断其双键位置是否在末端,主要依据的谱带是:

- A. ~990 cm⁻¹; B. ~910 cm⁻¹; C. ~960 cm⁻¹;
- D. ~890 cm⁻¹; E. ~830 cm⁻¹。

1-28 已知某化合物不含氮,它在红外光谱的2240~2100 cm⁻¹处有吸收带,则该化合物可能是

- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$; B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$;
 C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$; D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}_3$;
 E. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ 。

1-29 某种炔烃分子式为 C_4H_6 ，用红外光谱判断其结构式为 $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CCH}_3$ 或 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$ ，主要依据的谱带范围为：

- A. $3450\sim 3300\text{ cm}^{-1}$; B. $2200\sim 2100\text{ cm}^{-1}$;
 C. $2960\sim 2870\text{ cm}^{-1}$; D. $1950\sim 1650\text{ cm}^{-1}$;
 E. $1670\sim 1500\text{ cm}^{-1}$ 。

1-30 有一种不饱和烃，如用红外光谱判断它是否为芳香烃，主要依据的谱带范围是：

- A. $3100\sim 3000\text{ cm}^{-1}$; B. $3000\sim 2700\text{ cm}^{-1}$;
 C. $1950\sim 1650\text{ cm}^{-1}$; D. $1670\sim 1500\text{ cm}^{-1}$;
 E. $1000\sim 650\text{ cm}^{-1}$ 。

1-31 一种含氧化合物，在红外光谱的 $3500\sim 3200\text{ cm}^{-1}$ 区域有吸收，下面五个化合物中最有可能的是：

- A. CH_3CHO ; B. $\text{CH}_3\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{CH}_3$; C. $\text{CH}_3\underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}}\text{CH}_3$;

- D. $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3$; E. $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{O}$ 。

1-32 分子式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ 的化合物，如用红外光谱判断它是否为醚类化合物，主要依据的谱带范围为：

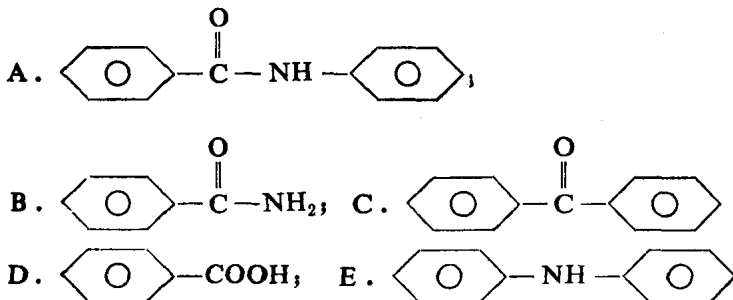
- A. $3500\sim 3200\text{ cm}^{-1}$; B. $3000\sim 2700\text{ cm}^{-1}$;
 C. $1950\sim 1650\text{ cm}^{-1}$; D. $1670\sim 1500\text{ cm}^{-1}$;
 E. $1270\sim 1000\text{ cm}^{-1}$ 。

1-33 有一种含氧化合物，如用红外光谱判断它是否为羰基化合物，主要依据的谱带范围为：

- A. $3500\sim 3200\text{ cm}^{-1}$; B. $3000\sim 2700\text{ cm}^{-1}$;
 C. $1950\sim 1650\text{ cm}^{-1}$; D. $1500\sim 1300\text{ cm}^{-1}$;

E. $1000\sim 650\text{ cm}^{-1}$ 。

1-34 若在红外光谱的 $3500\sim 3100\text{ cm}^{-1}$ 范围有两个明显的吸收带,则下面五个化合物中最有可能的是:



1-35 有一种含氮的有机物, 如用红外光谱判断它是否为腈类物质时, 主要依据的谱带范围为:

- A. $3000\sim 2700\text{ cm}^{-1}$; B. $2400\sim 2100\text{ cm}^{-1}$;
C. $1950\sim 1650\text{ cm}^{-1}$; D. $1500\sim 1300\text{ cm}^{-1}$;
E. $1000\sim 650\text{ cm}^{-1}$ 。

1-36 原子光谱来源于

- A. 原子的外层电子在不同能级之间的跃迁;
B. 原子的次外层电子在不同能级之间的跃迁;
C. 原子核的转动; D. 原子核的振动;
E. 原子外层电子的振动和转动。

1-37 下面哪些激发光源中, 要求把试样首先制成溶液, 然后将试液雾化, 以气溶胶的方式引入光源的激发区进行激发:

- A. 火焰; B. 辉光放电; C. 激光微探针;
D. 交流电弧; E. 等离子体激发光源。

1-38 在发射光谱分析中, 具有低干扰、高精度、低检测限和大线性范围的光源是:

- A. 直流电弧; B. 低压交流电弧;

C. 高压火花; D. 电感耦合等离子体;

E. 激光显微光源。

1-39 若某摄谱仪刚刚可以分辨 310.0305 nm 及 309.9970 nm 的两条谱线, 则用该摄谱仪可以分辨出的谱线组是:

A. Si 251.61-Zn 251.58 nm;

B. Ni 337.56-Fe 337.57 nm;

C. Mn 325.40-Fe 325.395 nm;

D. Cr 301.82-Ce 301.88 nm;

E. Mo 257.12-Si 257.08 nm。

1-40 下列哪种因素对棱镜摄谱仪的色散率和分辨率均有影响:

A. 棱镜材料的色散率 $\left(\frac{dn}{d\lambda}\right)$;

B. 暗箱物镜的焦距(f_2);

C. 棱镜的顶角(α); D. 棱镜的底边(b);

E. 光轴与感光板之间的夹角(θ)。

1-41 下列哪个因素与摄谱仪的集光本领无关:

A. 透射比(τ); B. 暗箱物镜的有效孔径(d_2);

C. 棱镜材料的色散率 $\left(\frac{dn}{d\lambda}\right)$;

D. 暗箱物镜的焦距(f_2);

E. 光轴与感光板之间的夹角(θ)

1-42 光栅摄谱仪的色散率, 在一定范围内

A. 随波长的增加而下降;

B. 随波长的增加而增加;

C. 不随波长而改变;

D. 随分辨率的增加而增大;

E. 随分辨率的增加而变小。

1-43 闪耀光栅的特点之一是要使入射角 α 、衍射角 β 和闪耀角 θ 之间关系满足下述条件:

- A. $\alpha = \beta$; B. $\alpha = \theta$; C. $\beta = \theta$;
 D. $\alpha = \beta > \theta$; E. $\alpha = \beta = \theta$ 。

1-44 下列哪个因素对棱镜摄谱仪与光栅摄谱仪的色散率均有影响:

- A. 材料本身的色散率;
 B. 光轴与感光板之间的夹角;
 C. 暗箱物镜的焦距; D. 闪耀角;
 E. 光线的人射角。

1-45 一台光谱仪配有 8 cm 的光栅, 光栅刻线为 11250 条/cm, 当用第一级光谱时, 理论分辨率为:

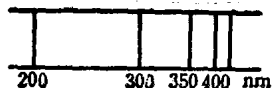
- A. 30 000; B. 10 000; C. 90 000; D. 1×10^{-4} ;
 E. 270 000。

1-46 下列哪一种说法是对的:

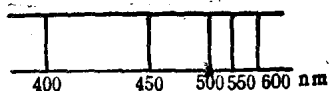
- A. 一个元素的“最后线”就是这个元素的“最灵敏线”;
 B. 一个元素的“最后线”, 往往也是这个元素的“最灵敏线”, 但不一定是“最强线”;
 C. “最后线”就是这个元素的“最强线”;
 D. “灵敏线”就是这个元素的“最强线”;
 E. “最后线”就是这个元素的“最强线”, 也就是“最灵敏线”。

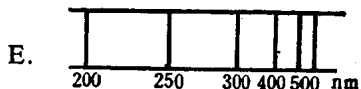
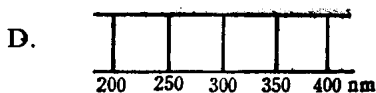
1-47 有下列五张谱片:

A.



B.





(1) 用 Q-24 中型石英棱镜摄谱仪所得的谱片是哪张？

(2) 用 WPG-1 m 平面光栅摄谱仪所得的谱片是哪张？

1-48 用发射光谱进行元素定性分析时，作为谱线波长比较标尺的元素是：

A. 钠； B. 碳； C. 铜； D. 铁； E. 硅。

1-49 分析线和内标线符合“均称线对”的应该是

A. 波长接近； B. 都没有自吸现象；

C. 激发电位和电离电位相等；

D. 挥发率相等； E. 激发温度相同。

1-50 有下列性质的感光板：

A. 反衬度大的； B. 展度大的；

C. 惰延量大的； D. 展度小的；

E. 惰延量小的。

在下列不同情况下，应选用哪个？

(1) 进行元素的定性分析时，宜选用__；

(2) 进行元素的定量分析时，宜选用__。

1-51 下列哪个化合物不是显影液的组分：

A. 米吐尔； B. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ； C. KBr ；

D. Na_2SO_3 ； E. Na_2CO_3 。

1-52 下列哪个化合物不是定影液的组分：

- A. 对氨基苯酚硫酸盐; B. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$;
 C. 硅酸或硼酸; D. Na_2SO_3 或 NaHSO_3 ;
 E. 铝明矾或铬矾。

1-53 发射光谱定量分析内标法的基本公式为:

- A. $I = AC^b$; B. $R = KC^b$; C. $\lg I = b \lg C + \lg A$;
 D. $\lg R = b \lg C + \lg K$; E. $\Delta S = \gamma b \lg C + \gamma \lg K$ 。

式中: I —— 谱线强度;

C —— 被测元素的百分含量;

A, K —— 常数;

b —— 与自吸有关的常数;

R —— 分析线与内标线的相对强度比;

ΔS —— 分析线与内标线的黑度差;

γ —— 感光板的反衬度。

1-54 测量光谱线的黑度可以用

- A. 比色计; B. 比长仪; C. 映谱仪;
 D. 测微光度计; E. 摄谱仪。

1-55 在发射光谱定量分析中,设谱线加背景的黑度为 S_{I+b} , 背景的黑度为 S_b , 谱线加背景强度为 I_{I+b} , 背景强度为 I_b , 则正确扣除背景的方法是:

- A. $S_{I+b} - S_b$; B. $\lg I_{I+b} - \lg I_b$;

C. 对背景的黑度调零(即调节背景的黑度为零), 然后测量谱线黑度;

D. 谱线附近背景相同, 就可不必扣除背景;

E. 由乳剂特性曲线查得 S_{I+b} 和 S_b 相对应的 I_{I+b} 和 I_b , 然后 $I_{I+b} - I_b$ 。

1-56 原子吸收分光光度法是基于从光源辐射出待测元素的特征谱线的光, 通过样品的蒸气时, 被蒸气中待测元素的

- A. 原子; B. 激发态原子; C. 基态原子;