

1.2 科学家怎样研究有机物 同步习题 2024-2025 学年高二下学期化

学苏教版（2019）选择性必修3

一、单选题

1. 能够快速、精确地测定测定相对分子质量的物理方法是

- A. 质谱法 B. 红外光谱 C. 核磁共振氢谱法 D. X 射线衍射法

2. 有关重结晶法提纯苯甲酸的说法不正确的是

- A. 该实验原理是苯甲酸在水中的溶解度随温度变化较大，通过重结晶可以使它与有机杂质分离
B. 加热可促进苯甲酸的溶解
C. 趁热过滤可避免苯甲酸的提前结晶析出
D. 该实验中玻璃棒的作用是搅拌、引流

3. 下列各反应中属于取代反应的是

- A. $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
B. $\text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$
C. $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
D. $2 \text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{H} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CH}_3\text{COOH}$

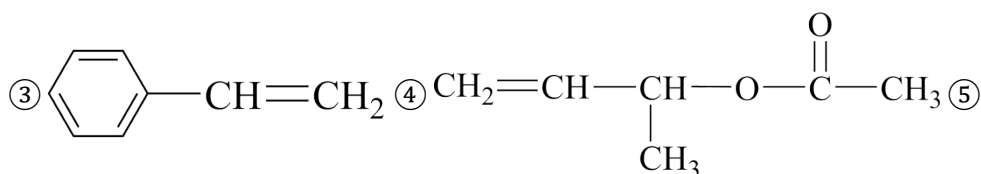
4. 下列化合物在核磁共振氢谱中能出现两组峰，且峰面积之比为1:1的是

- A. $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ B. CH_3OCH_3 C. CH_3CHO D. CH_3COCH_3

5. 在有机物分子中，能消除羟基的反应是

- A. 还原反应 B. 水解反应
C. 消去反应 D. 加成反应

6. 有下列几种有机物：① $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ ② $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Cl}$



其中既能发生水解反应，又能发生加成反应的是

A. ①④

B. ②⑤

C. ②④

D. ①③④

7. 元素“氦、铷、铯”等是用下列哪种科学方法发现的

A. 红外光谱

B. 质谱

C. 原子光谱

D. 核磁共振谱

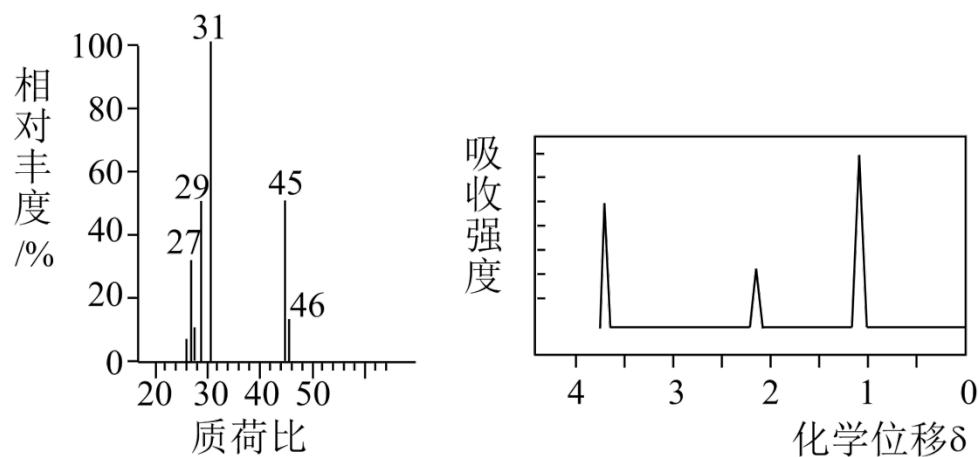
8. 下列实验中, 所采取方法错误的是

A. 提纯苯甲酸: 重结晶

B. 分离正己烷(沸点 69°C)和正庚烷(沸点 98°C): 蒸馏C. 鉴别乙醇和 1-丁醇($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$): 质谱法D. 除去乙炔中的 H_2S : 溴水, 洗气

9. 某有机物 A 的质谱和核磁共振氢谱如图所示, 核磁共振氢谱中 3 组吸收峰面积之比为 1:

2: 3, 现将 4.6gA 在氧气中完全燃烧, 生成 8.8gCO_2 和 $5.4\text{gH}_2\text{O}$ 。



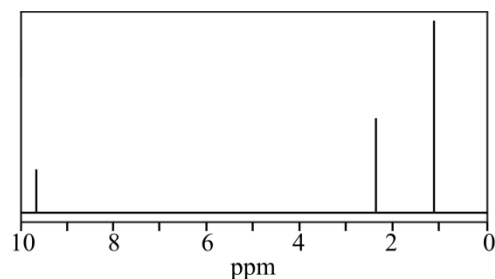
下列说法正确的是

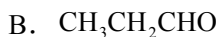
A. 该有机物的相对分子质量为 31

B. 该有机物的结构简式为 CH_3OCH_3 C. 1mol 该有机物含有的 σ 键数目为 $8N_A$

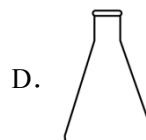
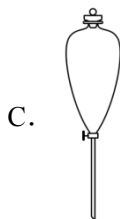
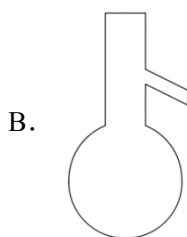
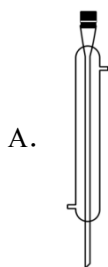
D. 只通过红外光谱图不能确定该有机物的结构

10. 某有机化合物的核磁共振氢谱图如图所示, 该物质可能是

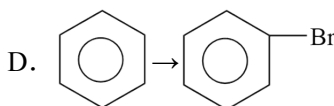
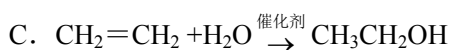
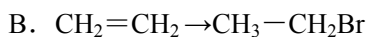




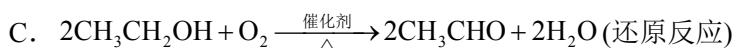
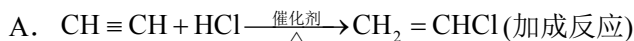
11. 实验室分离 CH_2Cl_2 (沸点 40°C)、 CHCl_3 (沸点 62°C)、 CCl_4 (沸点 77°C)，下列玻璃仪器中不需要用到的是



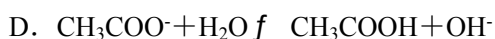
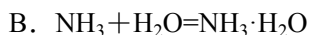
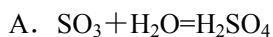
12. 下列变化是通过取代反应来实现的是



13. 关于有机反应类型，下列判断不正确的是

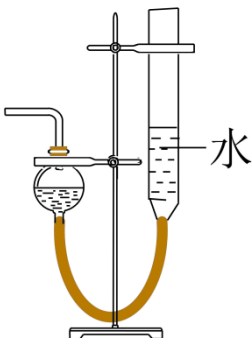
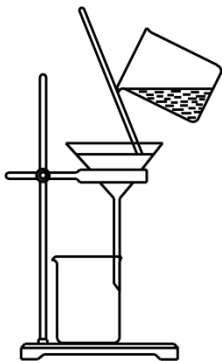


14. 最近有人用一种称为“超酸”的化合物 $\text{H}(\text{CB}_{11}\text{H}_6\text{Cl}_6)$ 和 C_{60} 反应，使 C_{60} 获得一个质子，得到一种新型离子化合物： $[\text{HC}_{60}]^+[\text{CB}_{11}\text{H}_6\text{Cl}_6]^-$ ，这个反应看起来很陌生，但反应类型却跟下列化学反应中的一个相似，该反应是



15. 某有机物在足量 O_2 中完全燃烧，产物只有 CO_2 和 H_2O ，且的物质的量之比为 1:2，下列关于该有机物的推断正确的是

- A. 以上数据能确定该有机物是否含有氧元素 B. 该有机物可能是不饱和烃
C. 该有机物一定是饱和烃 D. 该有机物可能是甲醇
16. 为验证某有机物属于烃的含氧衍生物, 下列方法正确的是
- A. 验证其完全燃烧后的产物只有 H_2O 和 CO_2
B. 测定其燃烧产物中 H_2O 和 CO_2 的物质的量之比
C. 测定其完全燃烧时消耗有机物的物质的量分别与生成的 H_2O 和 CO_2 的物质的量之比
D. 测定该试样的质量及试样完全燃烧后生成的 H_2O 和 CO_2 的质量
17. 下列关于组成表示为 C_xH_y 的烷、烯、炔烃的说法不正确的是
- A. 当 $x \leq 4$ 时, 常温常压下均为气体
B. y 一定是偶数
C. 分别完全燃烧 1mol , 耗 O_2 为 $(x+y/4)\text{mol}$
D. 在密闭容器中完全燃烧, 120°C 时测得的压强一定比燃烧前大
18. 关于有机反应类型, 下列判断不正确的是
- A. $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{H}_2\text{O}$ (氧化反应)
B. $n \begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array} + n\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \left[\text{OCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{O}-\text{CO} \right]_n$ (缩聚反应)
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HNO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (酯化反应)
D. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3 + \text{KOH} \xrightarrow[\Delta]{\text{醇}} \text{CH}_2=\text{CHCH}_3 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ (消去反应)
19. 下列实验装置能达到相应实验目的的是

A	B
测量铜与浓硝酸产生气体的体积	提纯苯甲酸时趁热过滤
	

C	D
制取 SO_2 ，并验证其还原性	除去 CO_2 中少量的 HCl 、 H_2O

A. A

B. B

C. C

D. D

20. 将 3.0g 某有机化合物 M 在足量氧气中完全燃烧，生成 4.4g CO_2 和 1.8g H_2O 。下列有关 M 的说法正确的是

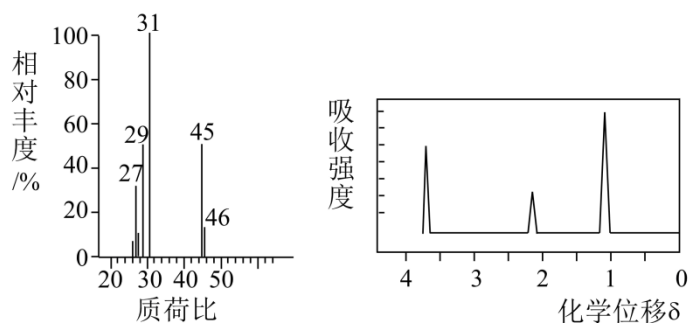
A. 属于烯烃

B. 不含 O 元素

C. 分子式可能为 CH_2O

D. 相对分子质量一定为 30

21. 将 2.3g 有机物在氧气中完全燃烧，并使产物依次缓缓通过浓硫酸、碱石灰，发现两者分别增重 2.7g 和 4.4g，测得其质谱和核磁共振氢谱如图所示，核磁共振氢谱中 3 组吸收峰面积之比为 1:2:3。下列说法正确的是



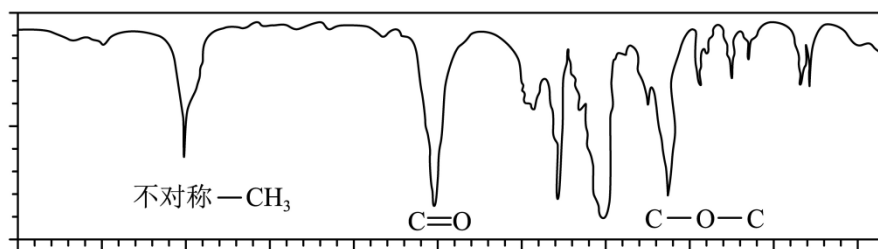
A. 该有机物的相对分子质量为 31

B. 该有机物可用于提取碘水中的碘

C. 该有机物分子间不能形成氢键

D. 1mol 该有机物含有的 σ 键数目为 $8N_A$

22. 如图是一种有机化合物的红外光谱图，则该有机化合物可能为

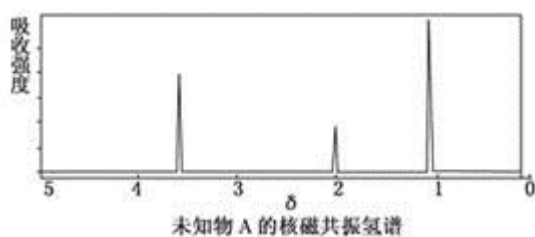
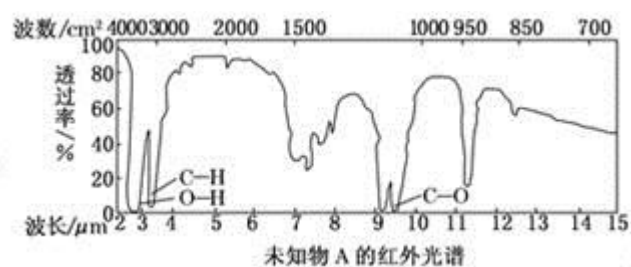


- A. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCOOCH}_2\text{CH}_3$ B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
 C. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COCH}_2\text{CH}_3$ D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$

23. 1924 年, 我国药物学家发现麻黄素有平喘作用, 于是从中药麻黄中提取麻黄素作为平喘药, 这一度风靡世界。若将 10g 麻黄素完全燃烧, 可得 26.67g CO_2 和 8.18g H_2O , 同时测得麻黄素中含氮 8.48% 和它的实验式为 $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z\text{O}_w$, 则麻黄素的分子式为

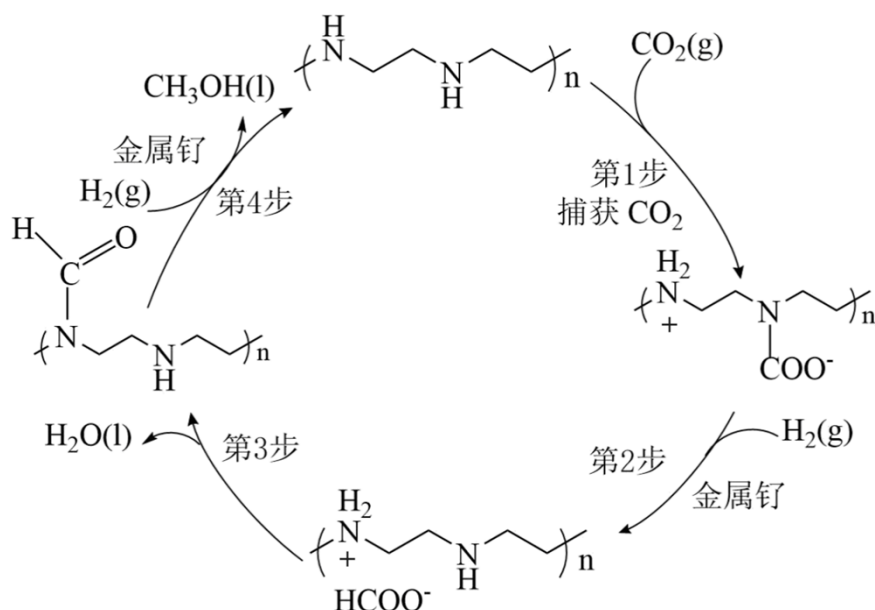
- A. $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{NO}$ B. $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{N}_2\text{O}_3$ C. $\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{NO}$ D. $\text{C}_{20}\text{H}_{30}\text{N}_2\text{O}$

24. 某有机物 A 的红外光谱和核磁共振氢谱图如下图所示, 下列说法中错误的是



- A. 由红外光谱可知, 该有机物中至少有三种不同的化学键
 B. 若 A 的化学式为 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, 则其结构简式为 $\text{CH}_3\text{—O—CH}_3$
 C. 仅由其核磁共振氢谱图无法得知其分子中的氢原子总数
 D. 由核磁共振氢谱图可知, 该有机物分子中有三种不同的氢原子

25. 以金属钌作催化剂, CO_2 经过以下步骤可直接转化为甲醇, 有助于实现碳中和, 转化原理如图所示。下列叙述不正确的是



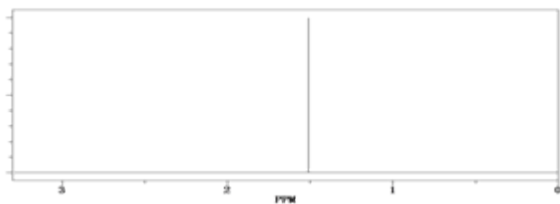
- A. $\left[\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \right]_n$ 也是该转化过程的催化剂
- B. 第 1 步转化过程涉及的反应类型是加成反应和复分解反应
- C. 第 4 步转化, 参加反应的物质个数之比为 1:2
- D. 该转化过程的总反应式为: $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$

二、填空题

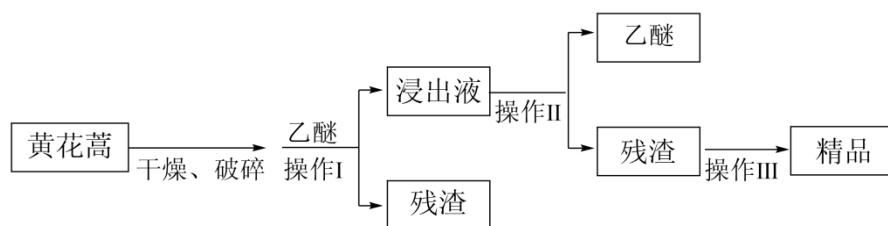
26. 维生素 C 是人体必须的营养素, 又称抗坏血酸, 还具备提高免疫力的功效, 体内维生素 C 含量高的人不容易吸收铅、镉、铬等有害元素。维生素 C 主要存在于新鲜蔬菜和水果中, 所以提倡多吃蔬菜和水果。维生素 C 的化学式 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ 。请据此计算:

- (1) 维生素 C 的相对分子质量_____。
- (2) 维生素 C 中碳元素的质量分数_____。(精确到 0.1)

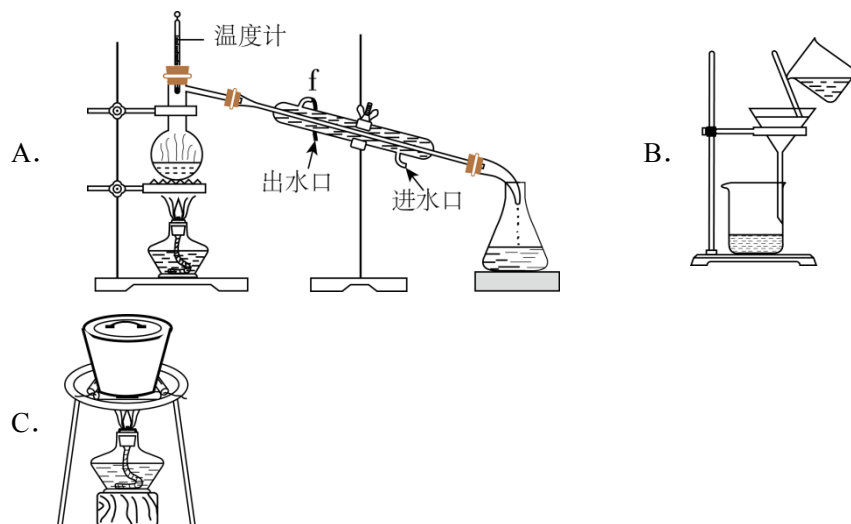
27. 某烃经李比希元素分析实验测得碳的质量分数为 85.71%, 氢的质量分数为 14.29%。该烃的质谱图显示: 其相对分子质量为 70, 该烃的核磁共振氢谱如下图所示, 请通过计算确定该烃的实验式____、分子式____、结构简式_____。



28. I. 青蒿素是烃的含氧衍生物，为无色针状晶体，在甲醇、乙醇、乙醚、石油醚中可溶解，在水中几乎不溶，熔点为 $156\sim 157^{\circ}\text{C}$ ，热稳定性差，青蒿素是高效的抗疟药。已知：乙醚沸点为 35°C ，提取青蒿素的方法之一是以萃取原理为基础，主要有乙醚萃取法和汽油浸取法。乙醚浸取法的主要工艺如图所示：



(1)操作 I、II 中，不会用到的装置是_____(填序号)。



(2)向干燥、破碎后的黄花蒿中加入乙醚的作用是_____。

(3)操作 II 的名称是_____。操作 III 的主要过程可能是_____(填字母)。

- A. 加水溶解，蒸发浓缩、冷却结晶
- B. 加 95% 的乙醇，浓缩、结晶、过滤
- C. 加入乙醚进行萃取分液

II. 有机物 M 具有特殊香味，其完全燃烧的产物只有 CO_2 和 H_2O 。某化学兴趣小组从粗品中分离提纯有机物 M，然后借助李比希法、现代科学仪器测定有机物 M 的分子组成和结构，具体实验过程如下：

步骤一：确定 M 的实验式和分子式。

(4)利用李比希法测得 4.4g 有机物 M 完全燃烧后产生 CO_2 8.8g 和 H_2O 3.6g。

①M 实验式为_____。

②已知 M 的密度是同温同压下 CO_2 密度的 2 倍，则 M 的分子式为_____。

步骤二：确定 M 的结构简式。

(5)用核磁共振仪测出 M 的核磁共振氢谱如图 1 所示，图中峰面积之比为 1：3：1：3；利用红外光谱仪测得 M 的红外光谱如图 2 所示。

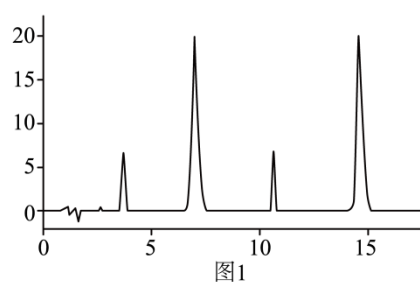


图1

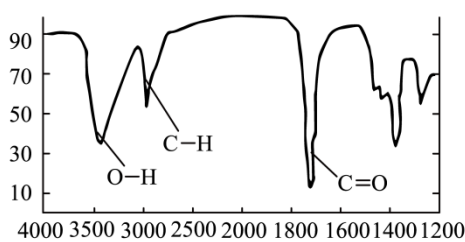


图2

①M 的结构简式为_____。

②M 的所有同分异构体在下列一种表征仪器中显示的信号(或数据)完全相同，该仪器是____
(填标号)

- a. 质谱仪 b. 元素分析仪 c. 红外光谱仪 d. X 射线衍射仪

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/986014042114010231>