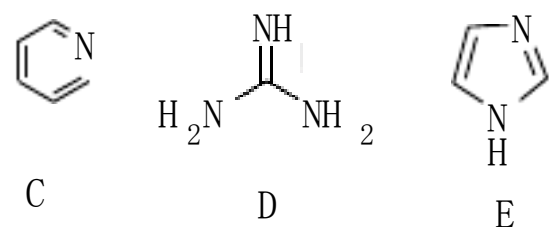
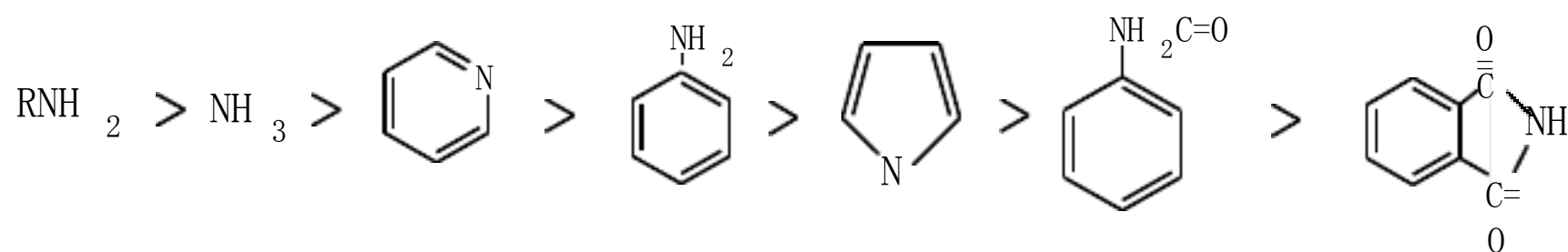


第 1 章 有机物结构和性质

1-1（南开大学2025 硕士研究生入学考试试题）将下列化合物的碱性排序。



解：此题涉及到含氮杂环化合物的碱性比较。饱和杂环化合物具有正常脂肪胺的碱性，芳香杂环化合物碱性强弱顺序为：



由此可知，化合物 D 碱性最强，咪唑的碱性比吡啶强。碱性顺序为：D > E > C.

1-2（南京航空航天大学 2008 硕士研究生入学考试试题）简要回答问题：

(1)比较下列化合物的沸点：

A. 正丁烷 B. 2-丁酮 C. 1-丁醇 D. 4-丁二醇

(2) 比较下列化合物的碱性：

A. 氢氧化四甲铵 B. 吡啶 C. 氢氧化钠 D. 氨 E 苯胺

(3) 比较下列化合物的酸性：

A 苯甲酸 B 邻硝基苯甲酸 C 对硝基苯甲酸 D 对甲氧基苯甲酸

解：(1) 分子间的氢键，偶极-偶极作用力，范德华力等分子间的作用力是决定物质沸点高低的重要因素。分子间的作用力越大，物质的沸点越高。对本题来说，C, D 分子间由于存在氢键，所以沸点最高，B 为极性分子，分子间存在偶极-偶极作用力，沸点次之，A 分子间仅存在范德华力，所以沸点最低。因此，沸点比较为：D > C > B > A。

(2) 在本题中，碱性的强弱可以考虑给出电子对的倾向和其共轭酸的稳定性，越易给出电子对碱性越强，共轭酸越稳定，碱性越强。从这个角度出发对于脂肪胺的碱性强弱为：仲氨 > 伯胺 > 叔氨 > 氨；而对芳香胺的碱性强弱顺序为 $\text{PhNH}_2 > \text{Ph}_2\text{NH} > \text{Ph}_3\text{N}$ ，因此，本题答案为 A > C > D > B > E。

(3) 本题涉及到羧酸酸性的比较，羧酸上所连的原子或电子效应对羧酸的影响很大，吸电子效应的原子或基团吸电子能力越强，数量越多，空间上距离羧基越近，酸性就越强。邻硝基苯甲酸和对硝基苯甲酸的酸性都比苯甲酸的酸性强，这主要是电子效应和空间效应综合影响的结果。而对硝基苯甲酸的酸性同时受诱导效应和共轭效应的影响，因此，本题答案：B > C > D > A。

1-3 （复旦大学 2006 硕士研究生入学考试试题）用两句话介绍下列科学家在有机化学领域所做的贡献。

(1) E. J. Corey (美国)

(2) 黄鸣龙 (中国)

(3) O. P. H. Diels 和 K. Alder (德国)

人人好公，则天下太平；人人营私，则天下大乱。——刘鹗

(4) Robert H. Grubbs和 Richard R. Schrock(美国)

(5) R. Noyori(日本)。

解：(1) 有机合成方法学，合成子理论，逆合成分析法的创立以及复杂分子的合成。

(2) Wolf-Kishner还原改进，发展了一种实验室易于操作的 $>C= \rightarrow >CH_2$ 的转化方法。

(3) 发现了双烯合成反应，即著名的 Diels-Alder反应，为六元环状化合物的构建建立了一条有效的途径。

(4) 发展了一系列用于烯烃复分解反应的高效催化剂。

(5) 发展了手型催化氢化反应，并成功地在工业上得到应用。

1-4(华东理工大学 2006 年硕士研究生入学考试试题) 名词解释：(1) 极性分子和极性溶剂；

(2) $\pi-\pi$ 共轭和 $p-\pi$ 共轭；(3) 键角张力；(4) Lewis 酸和 Bronsted酸；(5) 构型异构和构象异构；(6) 对映异构和非对映异构体。

解：(1) 有偶极距的分子为极性分子，介电常数较大 (> 15) 的溶剂为极性溶剂；

(2) $\pi-\pi$ 共轭是单键和双键交替存在的结构，而 $p-\pi$ 共轭是带孤对电子的原子上的孤对电子和与该原子相接的双键之间的共轭；

(3) 键角偏离正常值而造成的张力。

(4) 在反应中接受电子的物种为 Lewis 酸；在反应中释放质子的为 Bronsted酸。

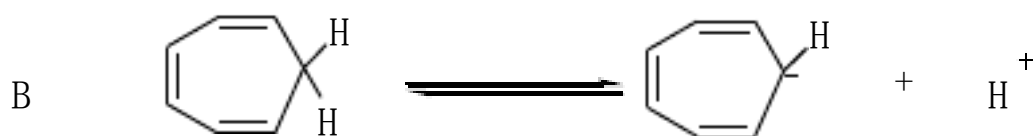
(5) 分子中的原子通过断键和再成键的过程而造成在空间的不同排列方式为构型异构；分子中的原子通过单键旋转或环的翻转而造成的在空间的不同的排布方式为构象异构。

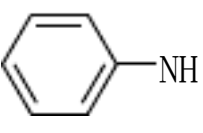
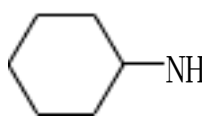
(6) 镜像中不重合的立体异构为对映异构，镜像部分重合、部分不重合的立体异构为非对映异构。

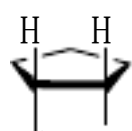
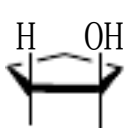
1-5(西安交通大学 2006 年硕士研究生入学考试试题) 按下列各题要求回答问题。

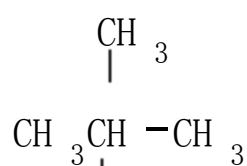
(1) 写出含有 5 个 C 的烷烃中熔点和沸点之间的差值最小的异构体。

(2) 比较下列两反应式的解离常数大小；

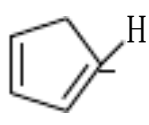


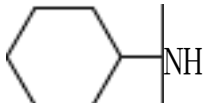
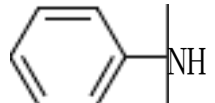
(3) 判断  与  的碱性大小。

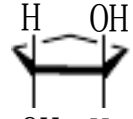
(4) 比较  和  沸点的高低。



解：(1) 侧链最多，沸点最低，分子对称性最高，呈球形状，晶格状中排列紧密，熔点最高。

(2) A 的解离常数最大，因为  具有芳香结构。

(3)  的碱性最大，因为在  中，N 上的未共用电子对与苯环共轭，电子被苯环分散。

(4)  的沸点最高，因为反式结构主要形成分子间氢键缔合，而顺式主要形成分子内氢键缔合。

1-6 (南京航空航天大学 2006 年硕士研究生入学考试试题)

(1) 比较下列化合物的沸点：

A. 乙醛 B. 甲醚 C. 乙醇 D. 甲酸

(2) 比较下列化合物的酸性：

1) A. 碳酸 B. 草酸 C. 水 D. 苯酚 E. 乙酸 F. 甲酸 G. 乙醇

2) A. m- 硝基苯甲酸 B. p-硝基苯甲酸 C. o-硝基苯甲酸 D. 苯甲酸

(3) 比较下列化合物的碱性：

1) A. 吡啶 B. 吡咯 C. 氨 D. 乙酰甲苯 E. 苯胺 F. 氢氧化四铵 G. 甲胺

2) A. 对甲苯胺 B. 苯胺 C. 2,4-二硝基苯胺 D. 对氯苯胺 E. 对硝基苯胺

解：

(1) 乙醇和甲酸均能形成氢键但甲酸的分子间力大于乙醇的分子间力，乙醛的分子间力大于甲醇的分子间力，所以 $D > C > B > A$ 。

(2)

1) 根据羧酸、醇、酚的酸碱性判断的： $B > F > E > A > D > C > G$ 。

2) 本题中硝基为吸电子基，A、B、C 酸性大于 D，所以酸性强弱顺序为： $C > B > A > D$ 。

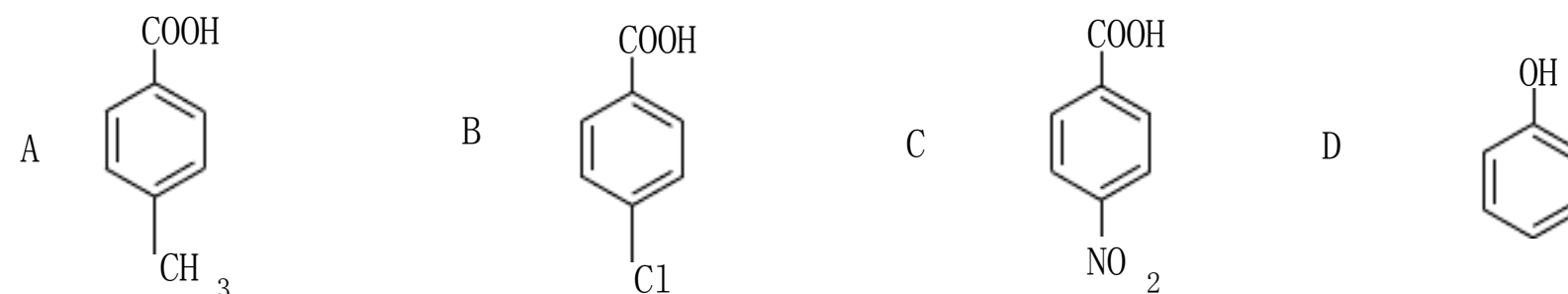
(3)

1) 由芳香族杂环化合物碱性强弱的顺序，可以得知： $F > G > C > A > E > D > B$ 。

2) 由芳香族杂环化合物碱性强弱的顺序知： $B > A > D > E > C$ 。

1-7 (大连理工大学 2005 年硕士研究生入学考试试题)

(1) 请比较下列化合物酸性的大小 (由大到小的排列)：



(2) 比较下列化合物的极性大小 (由大到小排列)：

A. CH_3COCH_3 B. CH_3CN C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$

解：

(1) 该类型的题还是考察取代基对芳香酸的影响。在本题中 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{Cl}$ 、 $-\text{NO}_2$ 均为吸电子基团，它们的吸电诱导效应的强弱为： $-\text{NO}_2 > -\text{Cl} > -\text{CH}_3 > \text{H}$ ，取代基的吸电子诱导效应越强，其酸越强。所以本题答案为： $C > B > A > D$ 。

(2) 分子的极性是由于正负电荷的“重心”不重合在一起所引起的。一般来说，电负性越大极性越大。对于烷烃，支链结构越多，极性越强；对于卤代烃卤原子越多极性越强；对于酸、酮、醇等，一般来说，是醚基大于羰基大于醇基。本题中氰基的极

性最大，卤原子极性最小，所以正确的顺序为： $B > A > C$ 。

1-8（浙江大学 2004 年硕士研究生入学考试试题）比较下列各组化合物对于指定性质所表现的活性大小，从大到小排列。

(1) 碱性：A. 对甲苯胺 B. 苄胺 C. 2,4-二硝基苯胺 D. 对硝基苯胺

(2) 酸性：A. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$ B. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ C. $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{COOH}$

解：

(1) 根据含氮化合物的碱性强弱顺序，答案： $B > A > D > C$ 。

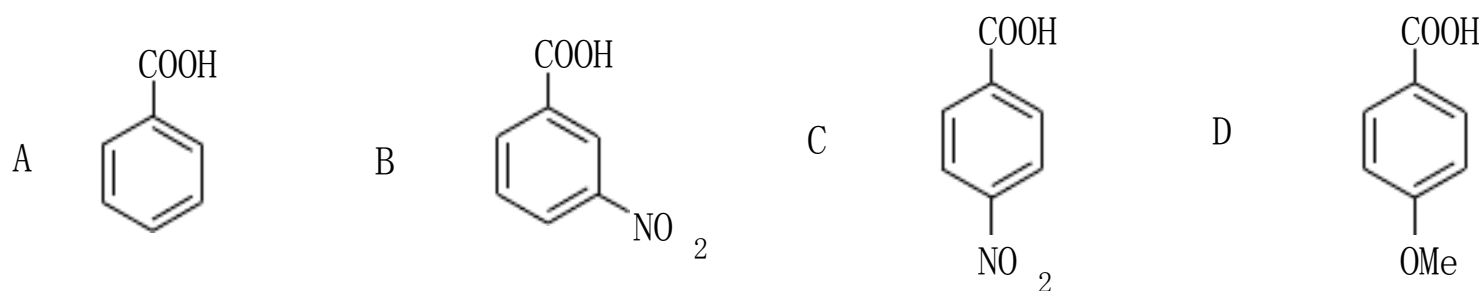
(2) 由于乙炔基的吸电子效应大于乙烯基的吸电子效应，烷基具有供电子效应，所以答案为： $C > B > A$ 。

1-9（华中科技大学 200 年硕士研究生入学考试试题）将正戊烷（A）、新戊烷（B）、异戊烷（C）、丁烷（D）按沸点高低排列成序。

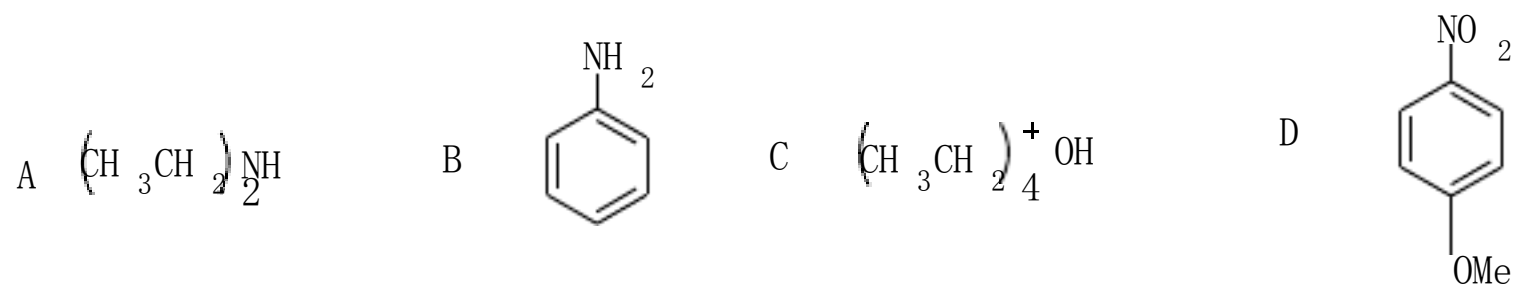
解：在同系物中，沸点随分子量的增加而升高，直连异构体总比支链异构体沸点高，支链愈多，沸点愈低。所以，沸点高低排列为 $A > C > B > D$ 。

1-10（兰州大学 2006 年硕士研究生入学考试试题）

(1) 将下列化合物按酸性从大到小次序排列：



(2) 将下列化合物按碱性从小到大的顺序排列：



解：(1) 根据支链对芳香酸的影响，答案为： $C > B > A > D$ 。

(3) 根据含氮化合物芳香性，排列为： $C > A > D > B$ 。

1-11（中国科学技术大学 2008 年硕士研究生入学考试试题）选择题。

(1) 比较下列化合物胺（I）、醇（II）、醚（III）、卤代烃（IV）在水中溶解度的大小，正确的为（ ）

A. $I > II > III > IV$

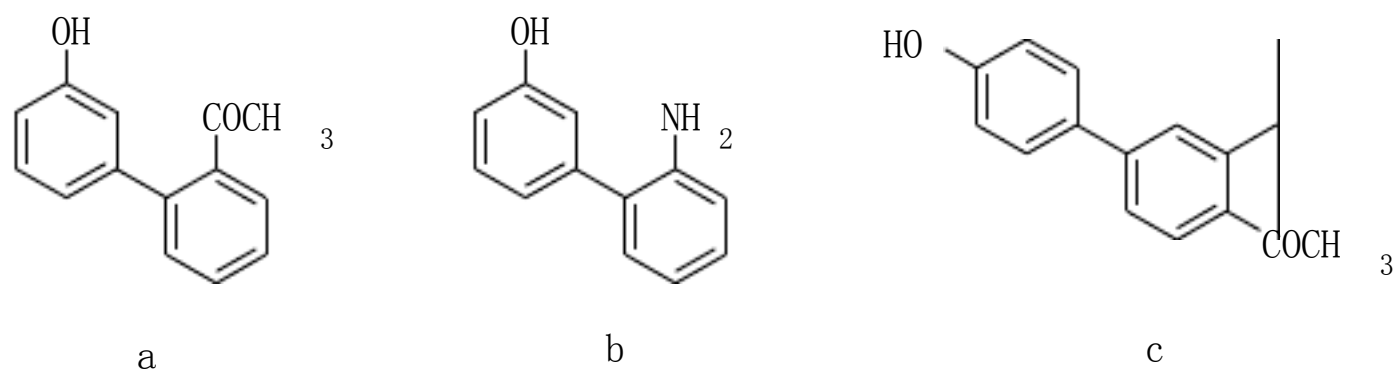
B. $II > I > III > IV$

C. $I > II > IV > III$

D. $III > II > I > IV$

(2) 比较下列化合物的 pK_a ，正确的是：（ ）

老当益壮，宁移白首之心；穷且益坚，不坠青云之志。——唐·王勃



- A. $a > b > c$ B. $c > a > b$ C. $b > a > c$ D. $b > c > a$

(1)答案：A

解析：有机化合物在水中的溶解性的判断方法是：①一般离子型的有机化合物易溶于水；②能与水形成氢键的极性化合物易溶于水。这四类化合物均属于极性化合物，它们与水形成氢键能力的强弱顺序为：胺 > 醇 > 醚 > 卤代烃，因此它们在水中溶解度的大小比较为：I > II > III > IV。

(3) 答案：C

解析：比较化合物的 pKa 试剂就是比较化合物的酸碱性，pKa 值也大说明这种化合物的酸性就越弱，对酚类化合物来说，其酸性决定于取代基的性质和其在苯环上的位置。吸电子的原子或基团使酚羟基的酸性增强，供电子的原子或基团使酚羟基的酸性减弱，由于羰基的吸电子效应比胺基要强，所以 b 的酸性最弱，而 a、c 是由于空间效应。

1-12（南京航空航天大学 2007 年硕士研究生入学考试试题）选择题。

(1) 将下列化合物的沸点按从高到底顺序进行排列（ ）。

- (a) 正丁醇 (b) 乙醚 (c) 正戊烷 (d) 正丁醛

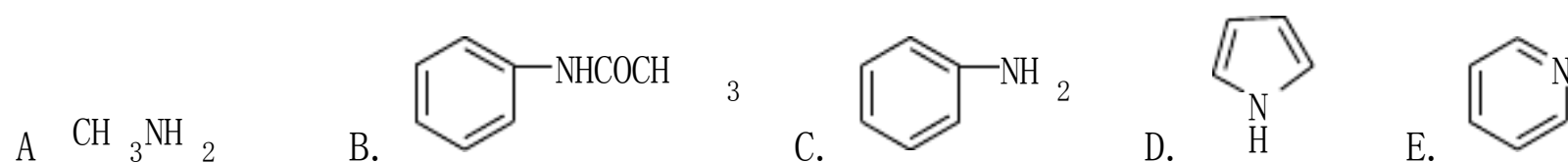
- A. $a > b > c > d$ B. $a > b > d > c$ C. $a > d > b > c$ D. $d > b > c > a$

(2)下列化合物酸性强弱的大小为（ ）。

- (a) 环己烷 (b) m-羟基苯甲酸 (c) o-羟基苯甲酸 (d) p-羟基苯甲酸

- A. $c > b > d > a$ B. $b > a > c > d$ C. $b > a > d > c$ D. $b > c > d > a$

(3)下列化合物碱性最强的时（ ）。



(1)答案：B。

解析：含极性基团的化合物偶极-偶极作用力、范德华力越大，沸点越高；分子中引入能形成缔合氢键的院子或原子团时沸点显著增高，该基团越多沸点越高。本题中醇与水形成氢键沸点最高，正戊烷不含极性基团，沸点最低。乙醚的分子间力比正丁醇大。

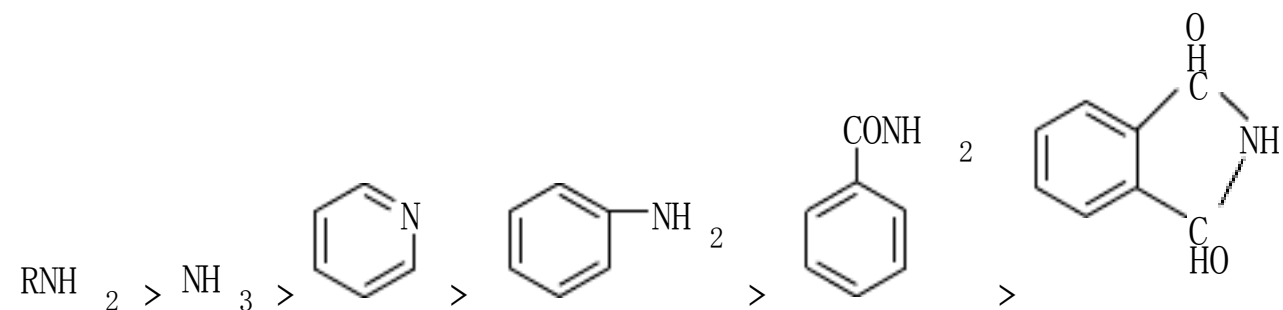
(2) 答案：A

解析：间羟基苯甲酸、邻羟基苯甲酸和对羟基苯甲酸取代基均为羟基，属于吸电子基，酸性应增强，邻位取代芳香酸受电子效应和空间效应的综合影响，所以酸性最强；间位取代芳香酸主要受诱导效应的影响而对位取代芳香酸，同时受诱导效应和共轭效应的共同作用。

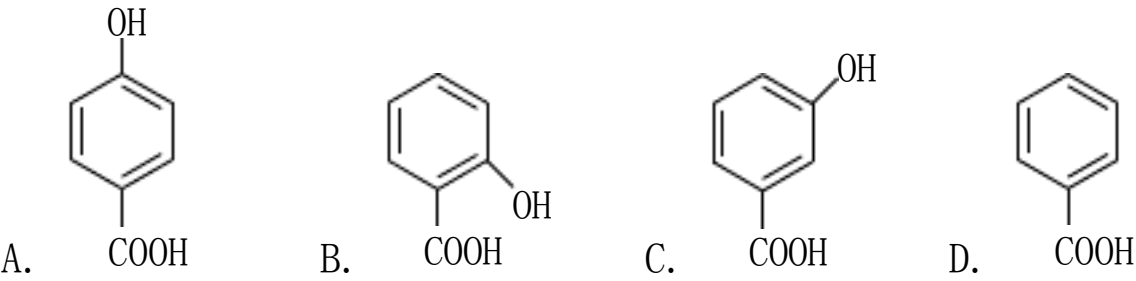
(3) 答案：A。

解析：杂环化合物碱性强弱顺序为：

吾日三省乎吾身。为人谋而不忠乎？与朋友交而不信乎？传不习乎？ ——《论语》



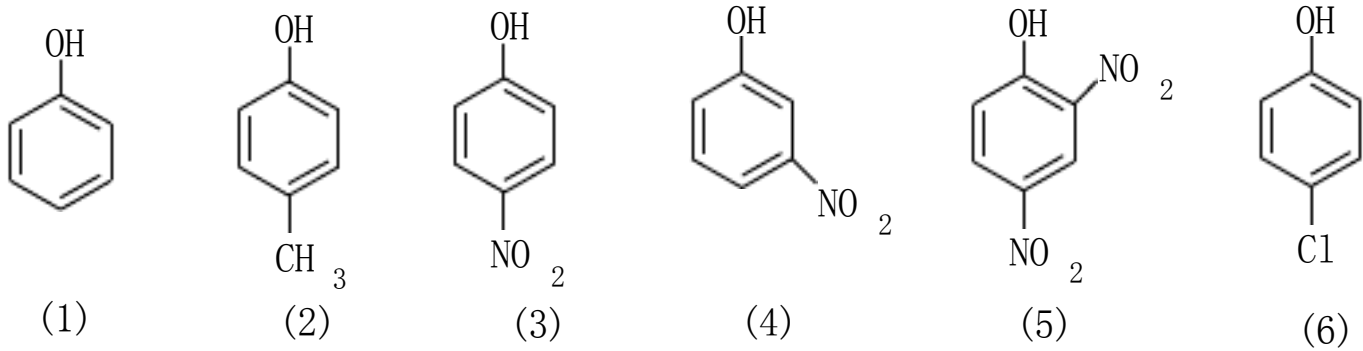
1-13(中国科学院 2002 年硕士研究生入学考试试题)下列化合物酸性最强的是 ()。



答案：B。
解析：(B) 邻苯甲酸的酸性最强。

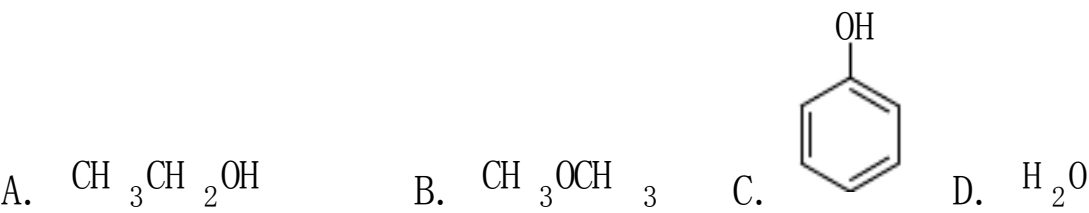
1-14(华东理工大学 2006 年硕士研究生入学考试试题)

(1) 下列化合物的酸性大小为 ()。

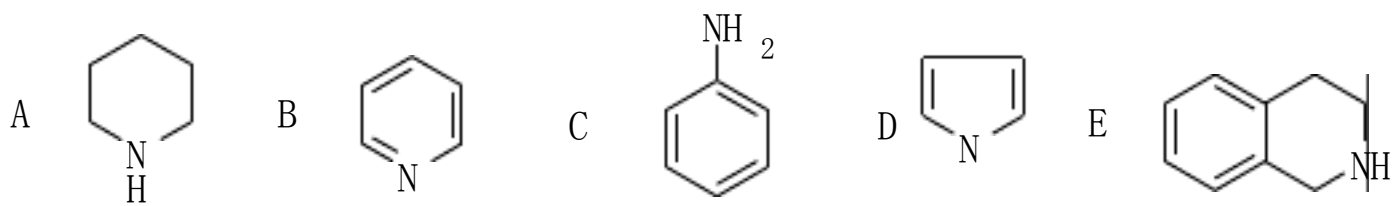


- A. (4) > (3) > (5) > (6) > (1) > (2)
B. (3) > (4) > (5) > (6) > (1) > (2)
C. (5) > (3) > (4) > (6) > (1) > (2)
D. (5) > (3) > (4) > (1) > (2) > (6)
E. (2) > (1) > (6) > (4) > (3) > (5)

(2)下列化合物中，pH 值最小的是 ()。



(3)下列化合物中碱性最强的是 ()。



(1) 答案：C。
解析：因为根据苯环上连吸电子基团使酚的酸性增大，连给电子的基团使酚的酸性减弱。 $-\text{Cl}$ 和 $-\text{NO}_2$ 均为吸电子基团，但 $-\text{NO}_2$ 的吸电子能力大于 $-\text{Cl}$

不飞则已，一飞冲天；一鸣则已，一鸣惊人。——《韩非子》

(2) 答案：C。

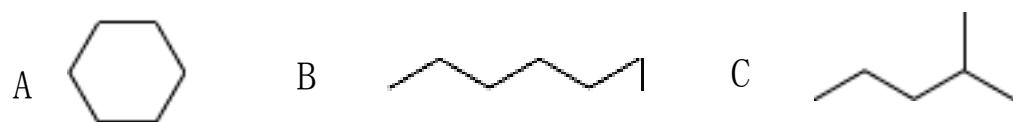
解析：酚类的酸性最大，所以选 C。

(3) 答案：A

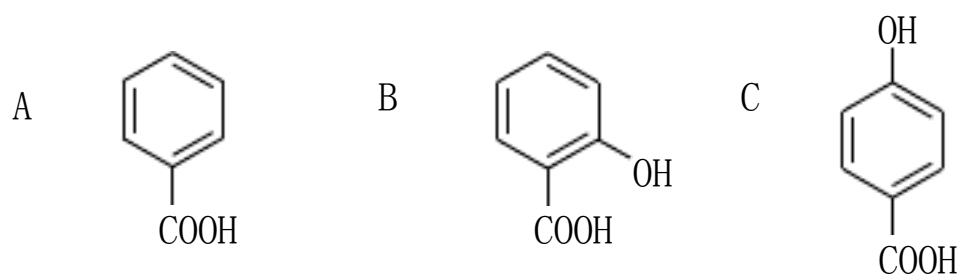
解析：根据杂环化合物碱性强弱的顺序，可知答案为 A。

1-15 (大连理工大学 2004 年硕士研究生入学考试试题)

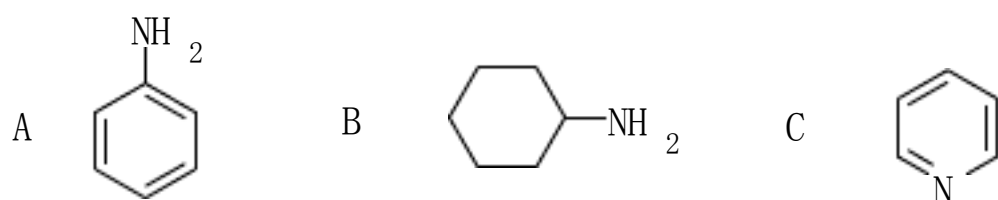
(1) 下列化合物熔点最高的为 ()。



(2) 下列化合物在水中酸性最强的时 ()。



(3) 下列化合物在水中碱性最强的时 ()。



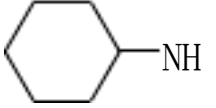
(1) 答案：A。

解析：在同系物中，熔点随分子来那个的增大而升高，而且分子结构越对称越有利于排列整齐的形式，有更大的晶格能力，熔点就越高。

(2) 答案：B

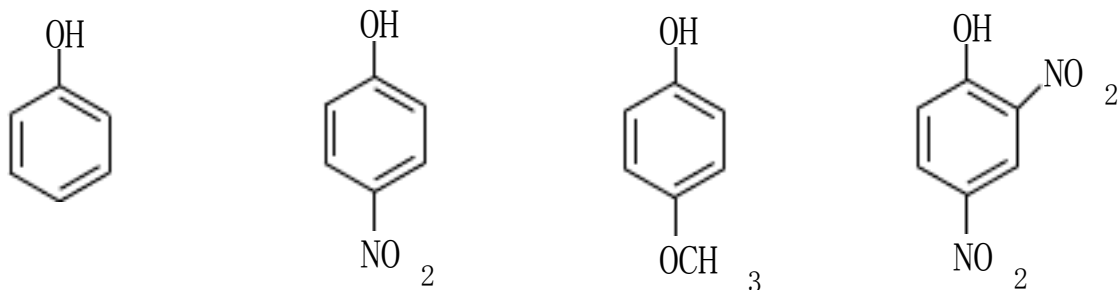
解析：(B) 邻甲苯酸的酸性最强。

(4) 答案：B

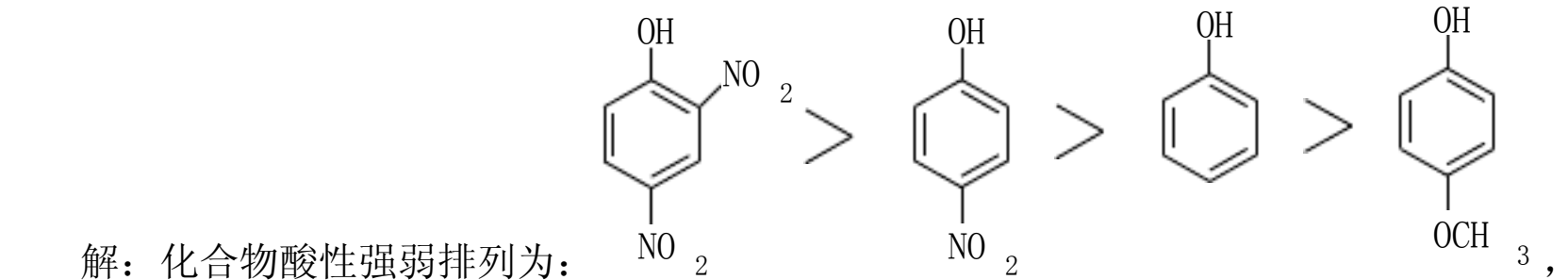
解析： $\text{RNH}_2 > \text{NH}_3 > \text{Pyridine} > \text{Aniline}$ ，所以  的碱性最强。

1.3 名校期末考试真题详解

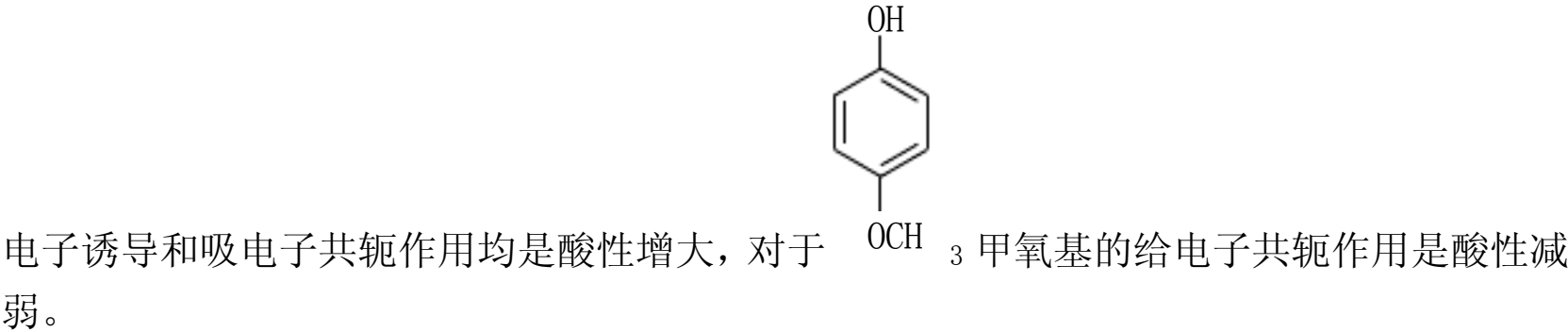
1-16 (西北大学 2004-2005 学年第二学期期末考试试题) 按酸性由强到弱排列下列化合物，并解释。



古之立大事者，不惟有超世之才，亦必有坚忍不拔之志。——苏轼



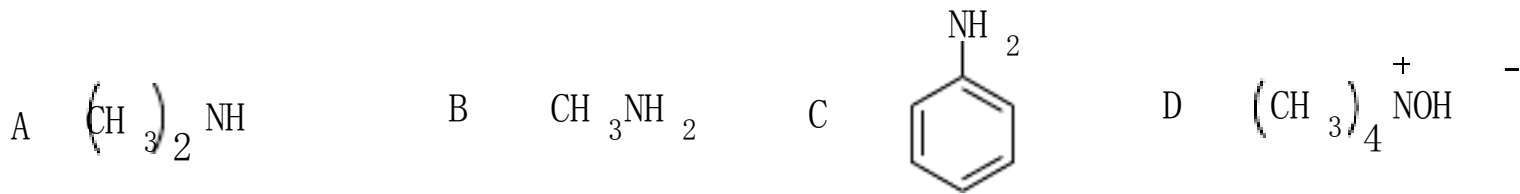
解：化合物酸性强弱排列为：
因为根据苯环上连吸电子基团使酚的酸性增大，连给电子基团使酚的酸性减弱，对于



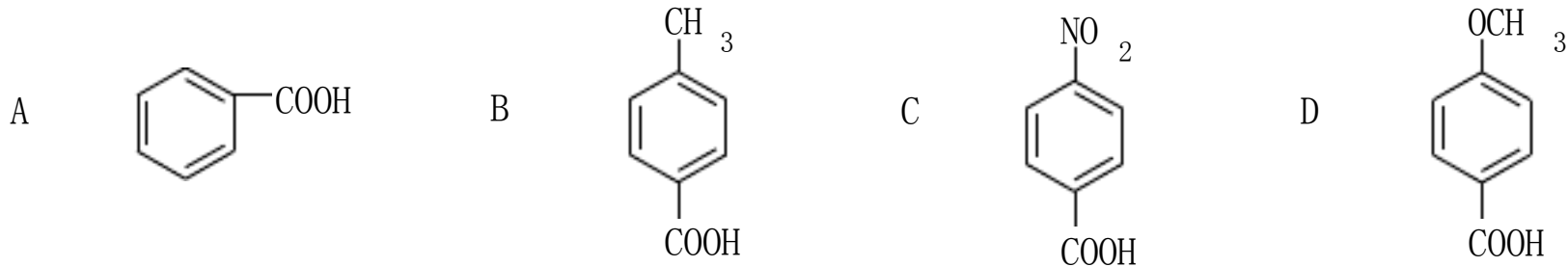
1-17（中南大学 2006-2007 学年第 2 学期期末考试试题）下列分子量相近或者相同的物质：
a.正丁醇、b.丙酸、c.乙酸乙酯、d.正戊烷。其沸点从高到低的顺序为（ ）。
A. bacd B. abcd C. cabd D. dcba

答案：A。
解析：能形成氢键的沸点比较高。

1-18（湖南大学 2005-2006 学年第 2 学期期末考试试题）
(1) 下列化合物中碱性最大的化合物是（ ）。



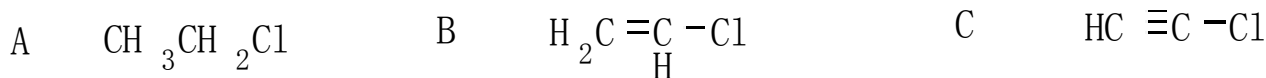
(2) 下列化合物中酸性最强的化合物是（ ）。



(1) 答案：D。
解析：根据含氮化合物的碱性强弱排序。

(2) 答案：C
解析：本换上的取代基对羧酸酸性强弱的影响。

1-19（陕西师范大学 2005-2006 学年第 1 学期期末考试试题）在下列化合物中，偶极距最大的是（ ）。



乐民之乐者，民亦乐其乐；忧民之忧者，民亦忧其忧。——《孟子》

答案：A。

解析：分子的偶极距是分子中各个键的偶极距的向量和，所以，在这些化合物中，烷烃的偶极距最大

第 2 章 烷烃

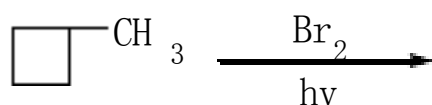
2-1 中国科学技术大学 2007 年硕士研究生入学考试试题) 为下列转变提供所需的试剂，必要时注明用量。有的可能需要不止一步反应，请分别写出每步反应所需的试剂。



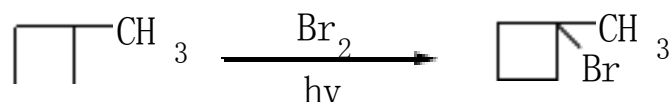
解：根据-CN 可以水解为羧酸基，所以可以考虑用氰基将卤原子取代，再水解。

还可以考虑格力雅试剂，所以，本题所需的试剂有：①KCN； ②H₃O⁺或 Mg； ③CO₂； ④H₃O⁺

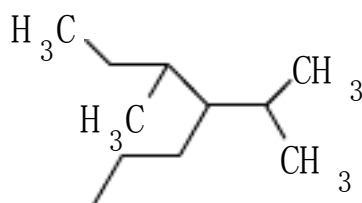
2-2 (华中科技大学 2004 年硕士研究生入学考试试题) 完成下列反应。



解：本题考查烷烃的卤代，根据烷烃中氢原子被卤代的顺序，有反应：

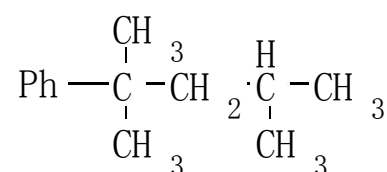


2-3 (南京航空航天大学 2008 年硕士研究生入学考试试题) 用系统命名法命名化合物。



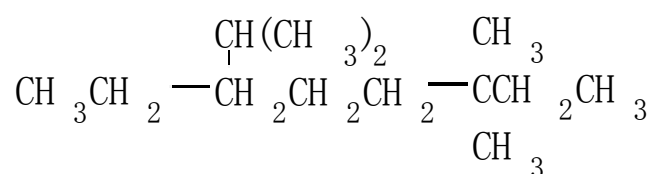
解：根据命名的原则，先选一条最长的主链，然后给碳原子编号找出所有的取代基，命名为：4-甲基-6-异丙基壬烷。

2-4 (南京航空航天大学 2006 年硕士研究生入学考试试题) 命名下列化合物。



解：根据烷烃命名原则，命名为：1,2,4-三甲基-4-苯基己烷。

2-5 (华中科技大学 2004 年硕士研究生入学考试试题) 给出化合物的名称或结构。

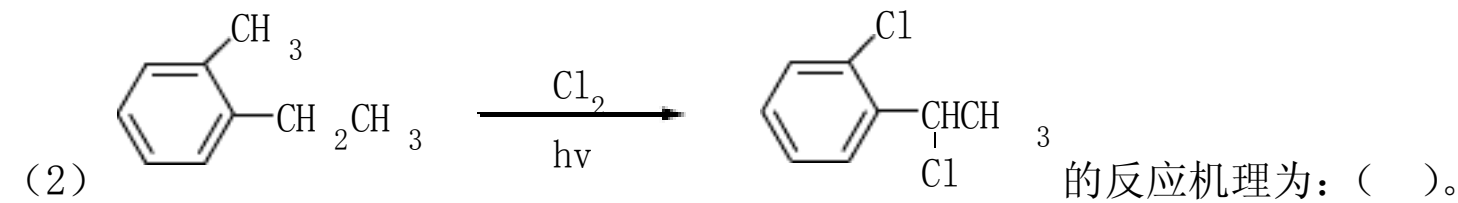


解：根据烷烃的命名原则，命名为：2,6二甲基-3,6二乙基辛烷。

2-6（浙江工业大学 2004 年硕士研究生入学考试试题）选择题。

（1）甲烷分子的空间构型以及碳原子的杂化类型为（ ）。

- A. 正方锥体， Sp^3 杂化
 B. 三角锥体， Sp^2 杂化
- C. 正四面体， Sp^3 杂化
 D. 正四方体， Sp^2 杂化



- A. 自由基取代
 B. 亲电取代
 C. 亲核取代
 D. 亲电加成

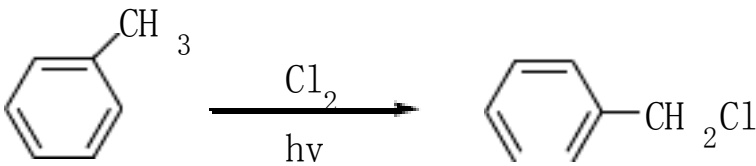
（1）答案：C。

解析：甲烷分子构型为正四面体，碳原子居于正四面体的中心，与氢原子的键角为 109.5° ，碳原子为 Sp^3 杂化。

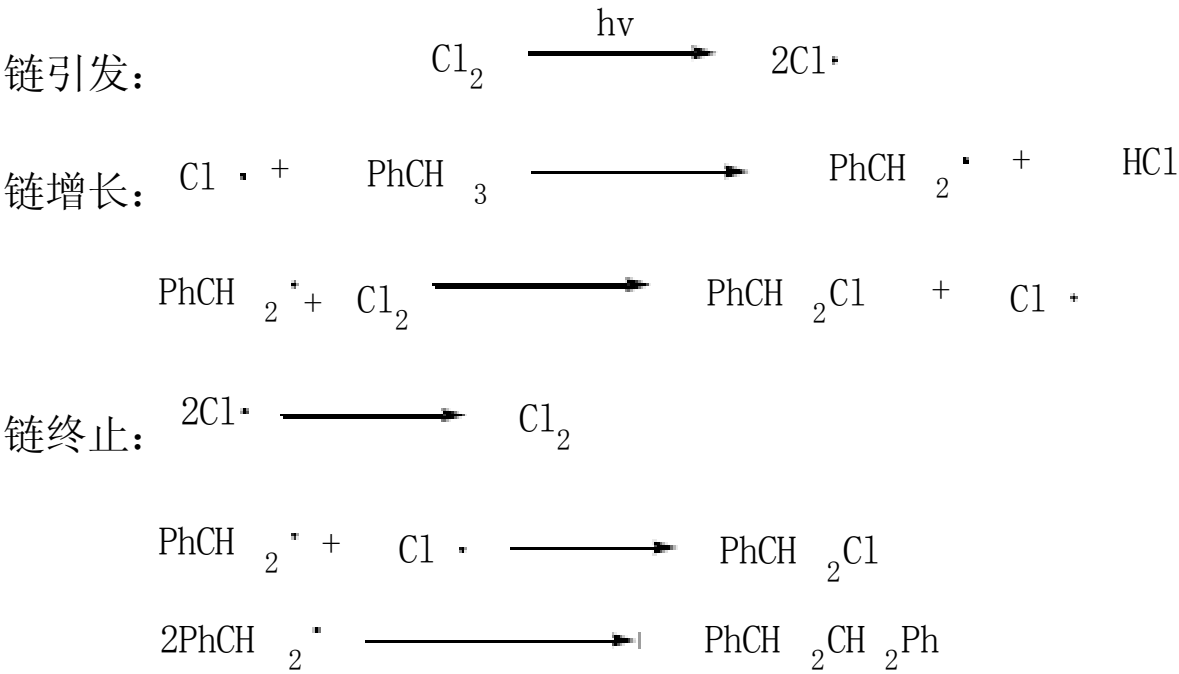
（2）答案：A。

解析： Cl_2 在光照条件下会产生氯自由基，取代苯基上的氢原子。

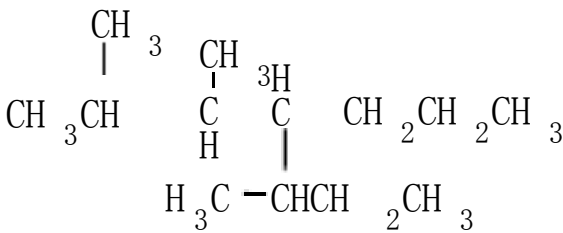
2-7（北京化工大学 2005-2006 学年第 2 学期期末考试试题）试写出如下反应的机理。



解：甲苯中的甲基，由于苯环的影响， α 氢原子很活泼，容易发生取代反应，反应机理如下：



2-8（天津大学 2006-2007 学年第 2 学期期末考试试题）用系统命名法命名下列化合物.



解：根据烷烃的命名原则，命名：2,3,5三甲基-4丙基庚烷。

2-9（中南大学 2006-2007 学年第 2 学期期末考试试题）甲苯与氯气在光照下进行反应的机理是（ ）。

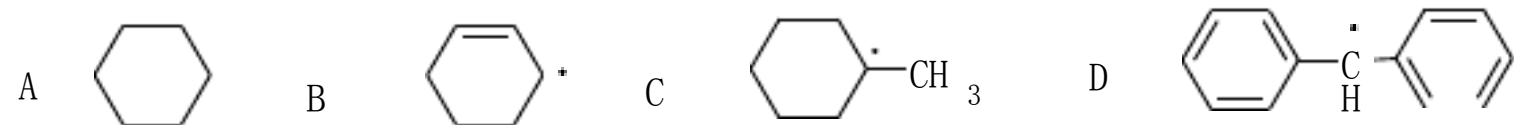
老当益壮，宁移白首之心；穷且益坚，不坠青云之志。——唐·王勃

A. 亲电取代 B. 亲核取代 C. 自由基取代 D. 亲电加成

答案:C。

解析：C12 在光照下会产生氯自由基反应机理为自由基取代。

2-10 (天津大学 2003-2004 学年第 1 学期期末考试试题) 比较下列自由基的稳定性。



答案：D > B > C > A。

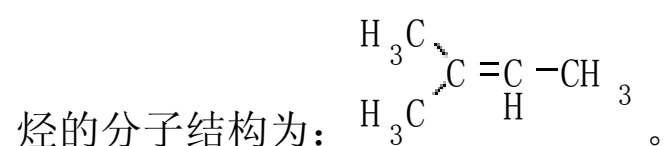
解析：一般烷基自由基稳定性顺序为叔基自由基 > 仲基自由基 > 伯基自由基 > 甲基自由基。

D 和 B 中存在 p-π 共轭效应，p-π 共轭数越多，电荷越分散，自由基越多，所以 D > B。

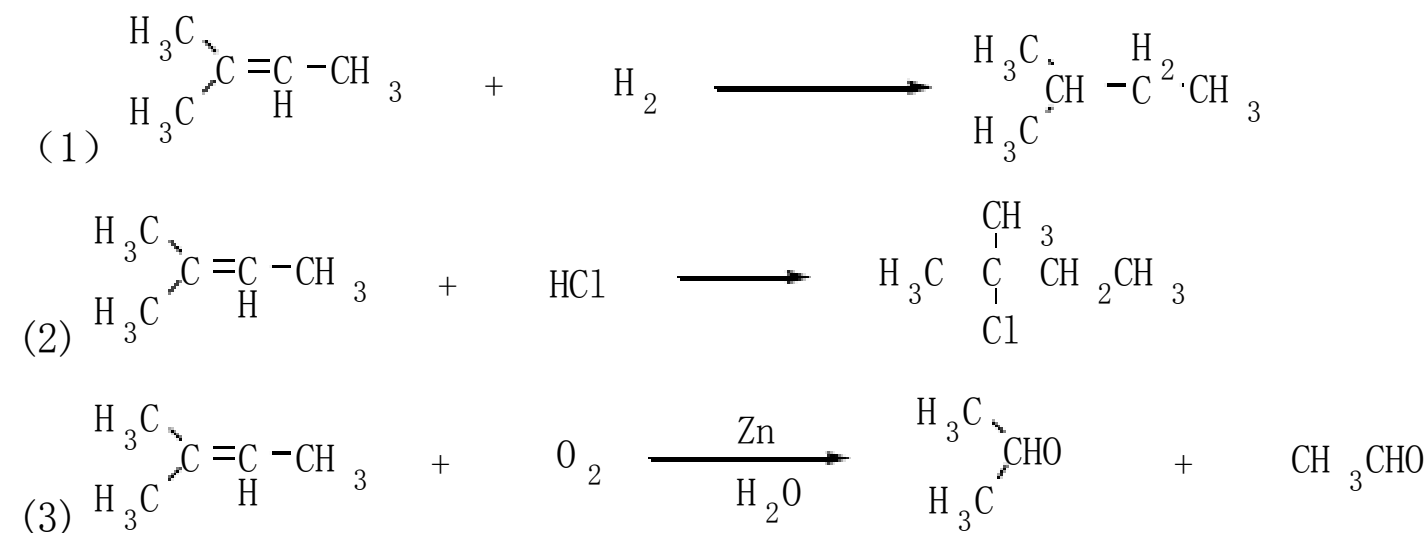
第 3 章 烯烃

3-1 (南京航空航天大学 2008 年硕士研究生入学考试试题) 某烯烃经催化剂加氢得到 2-甲基丁烷。加 HCl 得到 2-甲基-2-氯丁烷。如经臭氧化并在锌粉存在下水解，可以得到丙酮 (CH₃COCH₃) 和乙醛 (CH₃CHO)，写出该烯烃的结构式以及各步反应。

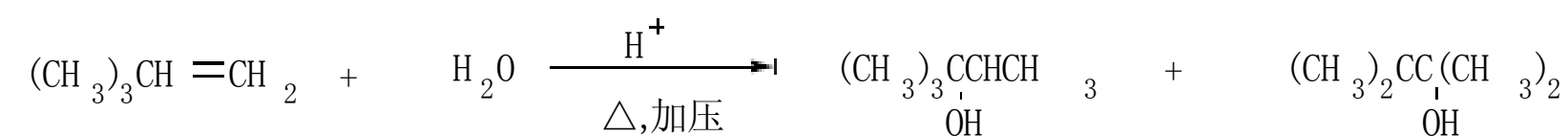
解：根据烯烃的加氢加氯化氢化物可知该烯烃有两个甲基，根据臭氧化水解产物可得出该烯



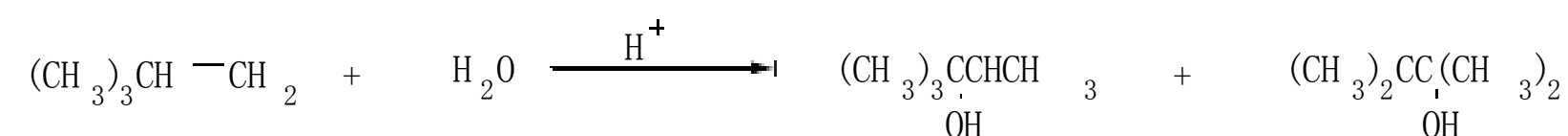
各步反应如下：



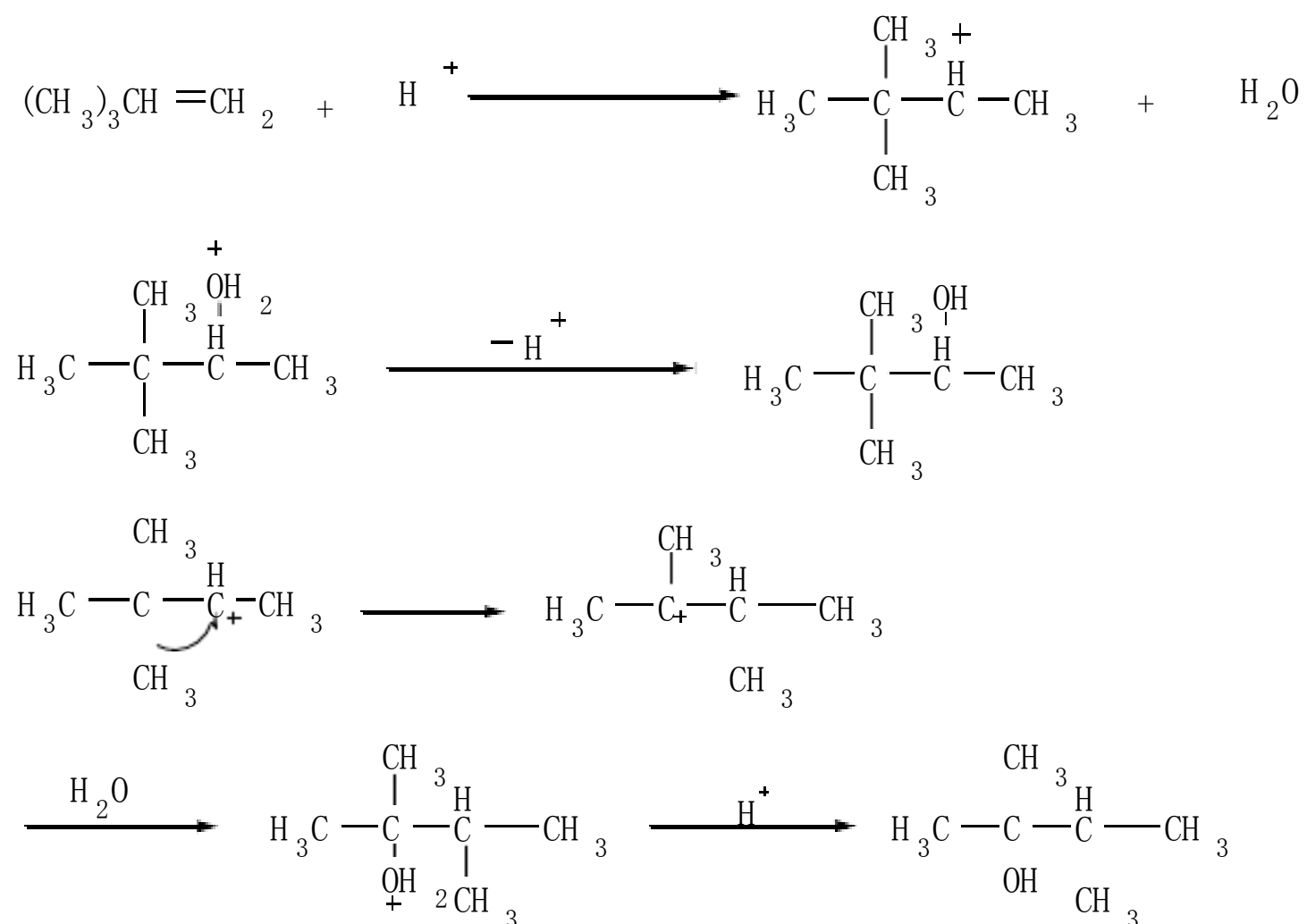
3-2 (南京航空航天大学 2007 年硕士研究生考试试题) 反应机理推断。



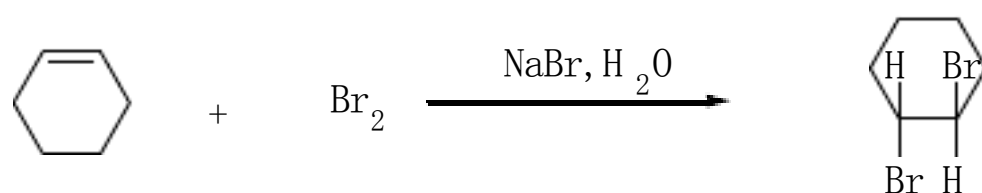
解：反应机理为：



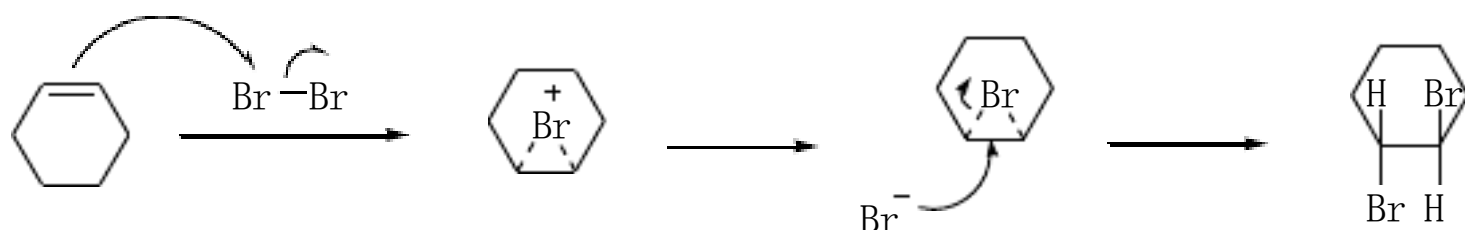
丹青不知老将至，贫贱于我如浮云。——杜甫



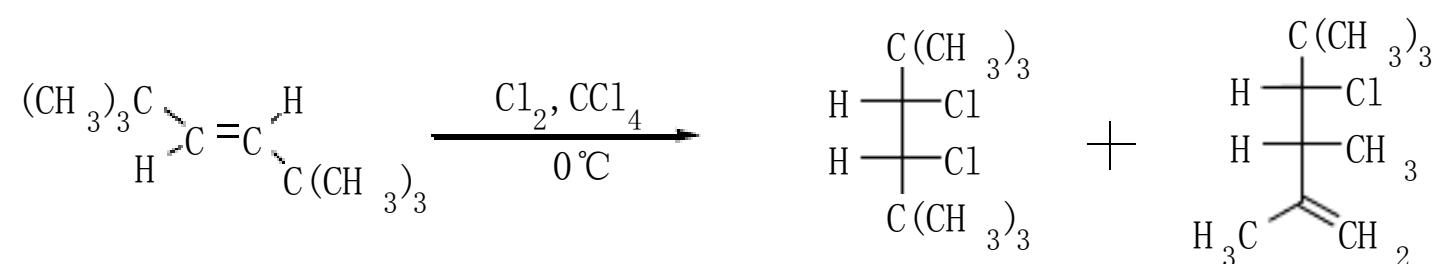
3-3 (浙江工业大学 2007 年硕士研究生入学考试试题) 对下列反应提出合理的机理解释。



解：烯烃与溴离子的加成机理为溴鎓离子机理，机理如下：



3-4 (西安交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试题) 写出下列反应的机理：



解：Cl₂ 与 C=C 的加成有两种机理，一种经环正离子中间体完成，另一种是经碳正离子中间体完成。这两种反应的机理分别如下：

(1) 环正离子中间体机理：

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/095314120314012113>