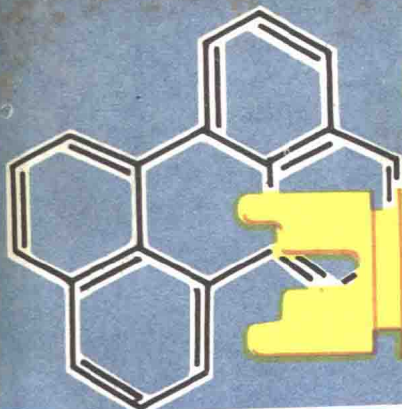
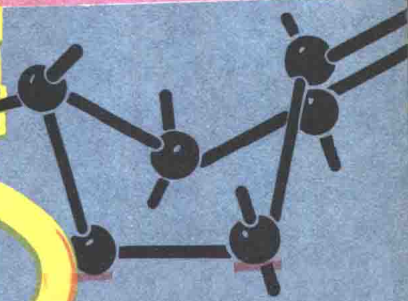
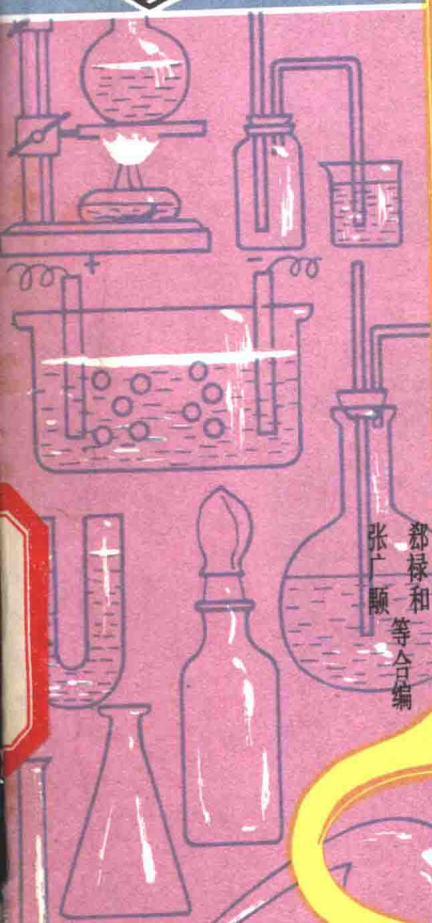
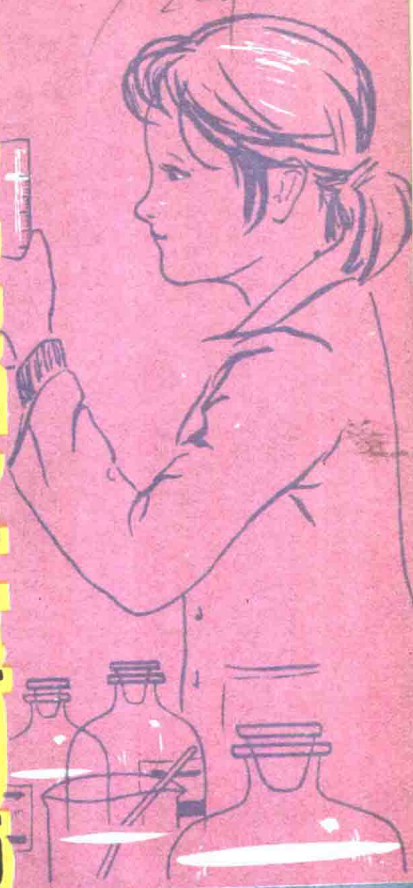


13.4-16 / 229



中学化学总复习题解

郝禄和
张广顺 等合编



中国农业机械出版社

内 容 简 介

本书是由北京市部分特级和有多年教学经验的化学教师，依据全日制十年制中学化学教学大纲集体编写的，主要是为了帮助高中毕业生复习和巩固中学所学过的化学基本知识，以配合高考前的总复习。内容包括基本概念、基本理论、金属与非金属、化学计算、有机化学、基本化学实验、综合练习等部分。题目由浅入深，富于思考性，且题型多样、活跃；题解语言精炼，逻辑思维性强，具有启发性。

读者对象：应届、历届高中毕业生，中学教师、中学学生及具有初中以上文化程度的自学者。

中学化学总复习题解

郅禄和 张广颀等合编

*

中国农业机械出版社出版
沈阳市第二印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
新华书店经售

*

787×1092 32开 13¹/₈印张 292千字

1981年3月北京第一版·1981年3月沈阳第一次印刷

印数：000,001—350,000 定价 1.20 元

统一书号：7216·2

前 言

为了配合统编教材的使用和高考复习,适应当前中学化学知识水平不断提高的形势,在广大读者的热情支持与鼓励下,我们在《中学化学习题八百解》的基础上进行了修订,并改名为《中学化学总复习题解》。

本书是依据《十年制中学化学教学大纲》,并参考有关国外资料编写的。在题目的选择上,力求题型活跃、多样、全面,既重视基础知识的训练,又力求使题型富于思考性。每个题目均附有解题的详细步骤和标准答案;比较复杂的题目还加上了解题思路,以供读者参考。

参加本书编写的有:

北京市海淀区教师进修学校	鄧禄和
北京市丰台区教师进修学校	程跃尧
北京市宣武区教师进修学校	李洪炎
北京市第一中学	裘大鹏
北京市第五中学	李 埴
北京市第十四中学	陆 禾
北京市第一三八中学	陈宝海
北京市第一四〇中学	张广颀
北京市景山学校	冯素姮 李乃华
北京市东直门中学	赵德民
北京市育才学校	张承天
北京市卫国中学	吕佳良

目 录

前 言

一、化学基本概念	1
二、化学基本理论	31
(一) 物质结构	31
(二) 元素周期表	59
(三) 电解质溶液	73
(四) 反应速度、化学平衡、反应热	90
(五) 氧化-还原反应	119
三、金属、非金属	144
四、化学基本计算	211
(一) 根据分子式的计算	211
(二) 关于摩尔、气体摩尔体积、当量的计算	214
(三) 根据化学方程式的计算	217
(四) 关于溶解度的计算	242
(五) 关于溶液浓度及其综合计算	247
(六) 关于电离平衡的计算	267
五、有机化学	275
六、基本化学实验	319
(一) 仪器药品	319
(二) 基本操作	327
(三) 制备、提纯	333
(四) 物质检验	353
七、综合练习	390
综合练习 (一)	390
综合练习 (二)	395
综合练习 (三)	402

一、化学基本概念

1. 举实例来证明分子是真实存在的。

答：当人们离有气味的某液体很近时，就会闻到它的气味，这个事实说明，这种物质的小颗粒(眼睛都看不见)飞跃空间，接触到人们的感觉器官而感知的，这就间接证明了分子的真实存在。我们现在用高倍电子显微镜拍摄出象蛋白质那样的分子，更有力的证明分子是真实存在的。

2. 举实例证明原子是真实存在的。

答：将氧化汞置于试管中加热，则在试管内壁上出现亮银色的汞，用火柴余烬伸进试管，火柴余烬复燃，证明生成了氧气。氧化汞是一种物质，只是一种分子，而在加热以后能生成两种物质，汞和氧气，这说明一定是氧化汞分子分裂开了，再形成两种新物质，说明在氧化汞的分子中还存在比分子更小的颗粒，由这更小的颗粒所组成，而这更小的颗粒就是原子，因此，即可证明原子的真实存在。

此外，我们用现代科学仪器也能拍摄出反映铯原子的照片，更有利地证明原子的真实存在。

3. 用原子、分子观点解释湿衣服晾干。

答：湿衣上有水，水是由很多很多水分子组成的，水分子间有间隔，而且在永恒地运动着，所以在空间晾晒时，水分子会逐渐地离开衣服而逸散到空间中去，衣服上的水逐渐减少，而直至衣服干了。特别是在日晒时，由于温度升高，使水分子运动加快，湿衣服干的更快了。

4. 下面的说法是否有错误？为什么？

(1) 天然水中都溶有氧气，但蒸馏水是纯水，故其中没有氧。

答：其中说蒸馏水中没有氧是错误的，此处之氧指的是氧元素，水是由氧元素和氢元素组成的，故说没有氧是错误的。

(2) SO_2 这种物质是由硫元素和氧单质组成的。

答：其中说由氧单质组成的是错误的，纯净物质是由元素组成，不能由另外的独立的物质（单质或化合物）组成。具体地说， SO_2 是由硫元素和氧元素组成，不能说由氧单质（即氧气）组成，在二氧化硫中没有氧气。

(3) 在氮和氧所组成的化合物中，是不符合定组成定律的，因为在所组成的五种化合物（ N_2O ， NO ， N_2O_3 ， NO_2 ， N_2O_5 ）中氮和氧的质量比各不一样。

答：题中说不符合定组成定律是错误的，因为定组成定律不是指在许多化合物之间存在着固定的组成，而是指每一种纯净的化合物，它自己都有自己的固定组成。

(4) 水是氢原子和氧原子组成的。

答：水是总称，是指所有的水，而氢原子、氧原子是颗粒称呼，前后不合逻辑是错误的，可改成水是由氢元素、氧元素组成的，或改成水分子是由2个氢原子和1个氧原子组成的。

(5) 实验室制出的氨气分子是完全一样的。

答：说氨气分子完全一样是不对的，因为组成氨 NH_3 的氢元素和氮元素有同位素，例如在自然界氢的同位素有氕和氘，因此生成的氨分子会有 NH_3 和 NH_3 等等，这些分子并不完全一样。

(6) 单质是元素游离态存在的一种状态，所以元素就是单质。

答：说元素就是单质是错误的。

元素游离态存在的一种状态是单质，要理解为元素组成了单质（某元素未与其它元素化合，即组成了单质）而不能认为元素即是单质，元素的单位（颗粒）是原子，单质的单位（颗粒）是分子（直接由分子组成的单质），二者不能混淆。

（7）蜡烛燃烧后，重量变少了，所以蜡烛燃烧这一化学变化不符合物质不灭定律。

答：其中说不符合物质不灭定律是错误的，蜡烛燃烧是蜡烛成分与 O_2 作用生成 CO_2 和 H_2O ，蜡烛是反应物，所以在反应后质量当然要减少，但如详细测定消耗掉的蜡烛和氧气量，以及生成的二氧化碳和水量，即会得到，反应物的质量与它们反应生成的生成物的质量相等，蜡烛燃烧是符合物质不灭定律的。

（8）双氧水 H_2O_2 是由氢单质和氧单质组成的。

答：说双氧水 H_2O_2 是由氧单质和氢单质组成是错误的。氧单质，氢单质分别指氧气和氢气，在双氧水的组成中仅仅是氢元素和氧元素，绝没有氧气和氢气，化合物绝不能由单质组成，并且化合物的分子绝不能由另外的分子所组成，所以原题话语是错误的。

（9）用 1 摩尔氯酸钾 $KClO_3$ 能制出 48 克氧气。

答：没有错误，根据分子式 $KClO_3$ 可断定 1 摩尔 $KClO_3$ 含氧 3 摩尔，3 摩尔氧质量 = 3 摩尔 $\times$ 16 克/摩尔 = 48 克，故能制出 48 克氧气。

（10）锌加稀硫酸 H_2SO_4 能反应，锌能把硫酸组成中的氢气置换出来。

答：说稀 H_2SO_4 的组成中有氢气是错误的，因在硫酸的

组成中有氢元素，没有氢气，亦即硫酸的分子只有氢原子，没有另外一种分子（氢气分子），任何一种物质的分子不能由另外的物质的分子组成。要说锌与稀 H_2SO_4 反应生成氢气则是正确的。

5. 用原子分子观点解释定组成定律。

答：纯净的化合物是由同一种分子所组成的，每一个分子又都由一定数目的一定种类的原子所组成，而同种原子的质量又都相等，故纯净的化合物就必然有固定的组成。

6. 用原子-分子观点解释物质不灭定律。

答：参加化学反应的各物质的质量总和等于反应后生成的各物质的质量总和（反应物的总质量和生成物的总质量相等），用原子、分子观点解释：在化学反应里，反应物分子破裂，分子中的原子重新组成新物质的分子，在变化过程中原子的种类和个数都没有改变（可能有原子变离子，离子变原子的变化），所以在反应前反应物总质量必定等于反应后生成物的总质量。

7. 用原子、分子观点解释说明氯水与液氯的区别。

答：液氯是氯气的液态，仅含氯气一种分子，是纯净物质，是单质。而氯水则是氯气溶于水，其中有溶于水的氯分子，也有水分子，也有 Cl_2 与水作用生成的盐酸与次氯酸 HClO 分子，故是混和物。

8. 下列都是什么变化？

(1) 电灯发光，(2) 镁燃点发光，(3) 铜导电，(4) 盐酸导电，(5) 蓝颜料和黄颜料混和变绿，(6) 石油分馏，(7) 石油裂解，(8) 煤的干馏，(9) 硫酸溶于水，(10) 碘升华，(11) 苛性钠潮解，(12) 块碱风化，(13) 木材干馏，(14) 土法熬硝，(15) 镭的放射蜕变，(16)

Cl_2 溶于水, (17) 氯气液化, (18) 自然界石灰岩的迁移, (19) 氯化铵强热后移到容器的上部, (20) 酒精发酵, (21) 白糖溶于水, (22) 块状生石灰在空气中变粉末。

答: (1)、(3)、(5)、(6)、(10)、(14)、(17)、(21) 是物理变化。(2)、(4)、(7)、(8)、(12)、(13)、(18)、(19)、(20)、(22) 是化学变化。(15) 是原子核变化。(9)、(11)、(16) 是物理化学变化(因其中物理、化学现象均较显著)。(11) 也可认为是物理变化。

注意: 物理变化不一定伴随化学变化, 但化学变化一定要伴随着物理变化, 但如其中物理变化不显著时, 即只称是化学变化。

9. 下列物质哪些是混和物? 哪些是化合物? 哪些是单质?

(1) 空气, (2) 铝热剂, (3) 半水煤气, (4) 黑火药, (5) 钢, (6) 干冰, (7) 氨水, (8) 液氨, (9) 氯水, (10) 福尔马林, (11) 爆鸣气, (12) 汽油, (13) 煤球, (14) 蓝矾, (15) T. N. T, (16) 焦炉气, (17) 液氯, (18) 焊锡, (19) 钢精, (20) 坚铝, (21) 石墨, (22) 过磷酸钙肥料。

答: (1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(7)、(9)、(10)、(11)、(12)、(13)、(16)、(18)、(20)、(22) 是混和物。(6)、(8)、(14)、(15) 是化合物。(17)、(19)、(21) 是单质。

10. 标出下列化合物组成中元素及根的化合价(标在右上角):

NH_4NO_3 、 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 、 KONs 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 HClO 、 K_2O_2 。

答: $[\text{N}^{-3}\text{H}_4^{+1}]^{+1}[\text{N}^{+5}\text{O}_3^{-2}]^{-1}$ 、 $[\text{N}^{-3}\text{H}_4^{+1}]_2^{+1}[\text{H}^{+1}\text{P}^{+5}\text{O}_4^{-2}]^{-2}$ 、 $\text{K}^{+1}[\text{C}^{+4}\text{N}^{-3}\text{S}^{-2}]^{-1}$ 、 $\text{Al}_2^{+3}[\text{S}^{+6}\text{O}_4^{-2}]_3^{-2}$ 、 $\text{H}^{+1}[\text{Cl}^{+1}\text{O}^{-2}]^{-1}$ 、 $\text{K}_2^{+1}\text{O}_2^{-1}$ 。

11. 标出下列离子中组成元素的化合价(标在右上角):
 $[\text{MnO}_4]^{2-}$ 、 $[\text{MnO}_4]^{-}$ 、 $[\text{Cr}_2\text{O}_7]^{2-}$ 、 $[\text{AlO}_2]^{-}$ 、 $[\text{CrO}_4]^{2-}$ 、 $[\text{ClO}_3]^{-}$ 、 $[\text{ClO}]^{-}$ 、 $[\text{PO}_3]^{3-}$ 、 $[\text{PO}_3]^{-}$ 、 $[\text{NO}_2]^{-}$ 。

答: $[\text{Mn}^{+6}\text{O}_4^{-2}]^{2-}$ 、 $[\text{Mn}^{+7}\text{O}_4^{-2}]^{-}$ 、 $[\text{Cr}_2^{+6}\text{O}_7^{-2}]^{2-}$ 、 $[\text{Al}^{+3}\text{O}_2^{-2}]^{-}$ 、 $[\text{Cr}^{+6}\text{O}_4^{-2}]^{2-}$ 、 $[\text{Cl}^{+5}\text{O}_3^{-2}]^{-}$ 、 $[\text{Cl}^{+1}\text{O}^{-2}]^{-}$ 、 $[\text{P}^{+5}\text{O}_3^{-2}]^{3-}$ 、 $[\text{P}^{+5}\text{O}_3^{-2}]^{-}$ 、 $[\text{N}^{+3}\text{O}_2^{-2}]^{-}$ 。

12. 说明下列物质中氮元素的氧化值:

(1) N_2 、(2) $\text{NH}_2\text{—NH}_2$ 、(3) NH_2OH 、(4) NH_3 、
 (5) N_2O 、(6) NO_2 、(7) NO 、(8) N_2O_3 、(9) HNO_3 。

答: NH_3 中氮的氧化值是 -3。

$\text{NH}_2\text{—NH}_2$ 中氮的氧化值为 -2。

NH_2OH 中氮的氧化值为 -1。

N_2 中氮的氧化值为 0。

N_2O 中氮的氧化值为 +1。

NO 中氮的氧化值为 +2。

N_2O_3 中氮的氧化值为 +3。

NO_2 中氮的氧化值为 +4。

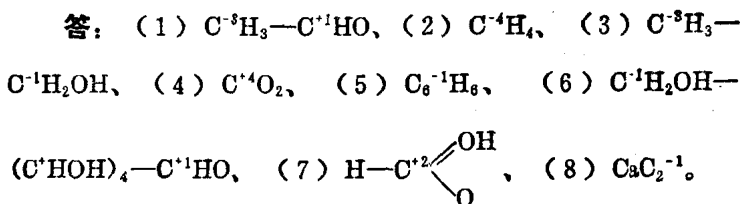
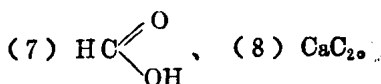
HNO_3 中氮的氧化值为 +5。

注: 在中学所学到的“化合价”实系“氧化值”。

13. 标出下列物质组成中碳元素的氧化值(标写在元素符号的右上角):

(1) CH_3CHO 、(2) CH_4 、(3) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{OH}$ 、(4)

CO_2 、(5) C_6H_6 、(6) $\text{CH}_2\text{OH—(CHOH)}_4\text{—C}\begin{matrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{matrix}$ 、



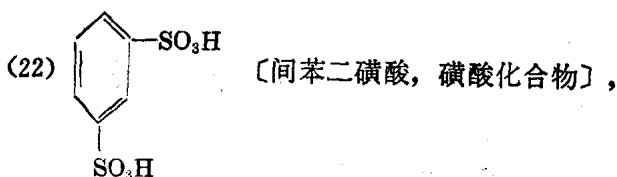
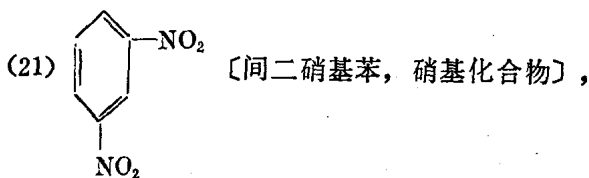
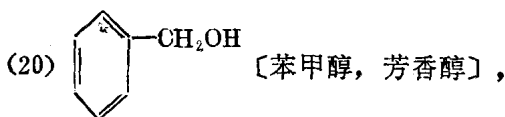
14. 下列物质哪种是酸性氧化物? [(6)、(7)、(11)]。哪种是两性氧化物? [(2)、(3)]。哪种是过氧化物? [(1)、(4)、(5)]。哪种是超氧化物? [(8)]。哪种是不成盐的氧化物? [(9)、(10)]。哪种分子结构里有过氧离子 $[\text{O}_2]^{2-}$? [(1)、(4)]。

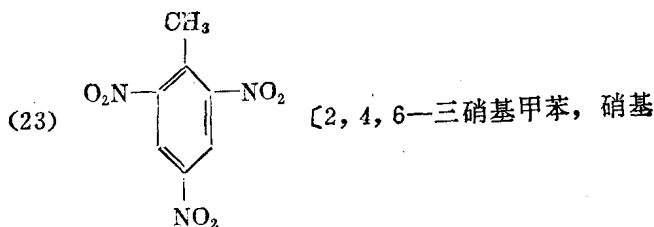
(1) Na_2O_2 , (2) Al_2O_3 , (3) ZnO , (4) BaO_2 , (5) H_2O_2 , (6) SO_3 , (7) SiO_2 , (8) RbO_2 , (9) SiO , (10) NO , (11) Mn_2O_7 。

15. 写出下列物质的名称和类别 (答案在括号内) :

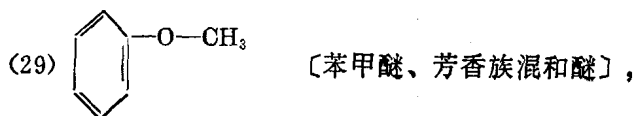
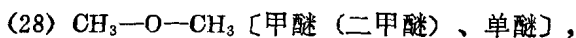
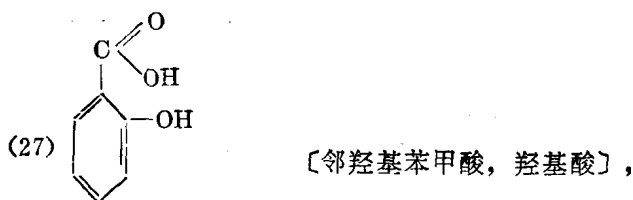
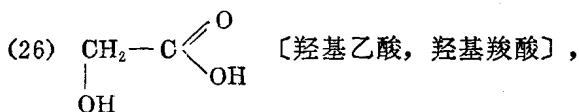
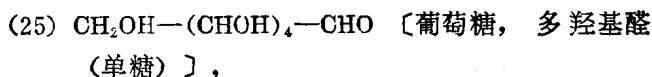
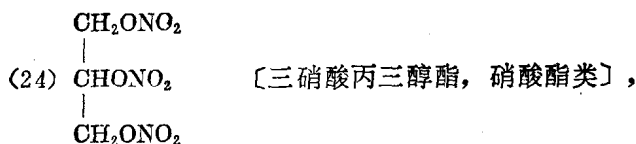
- (1) NaHCO_3 [碳酸氢钠, 酸式盐],
- (2) $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CuCO}_3$ [碱式碳酸铜, 碱式盐],
- (3) Al_2O_3 [氧化铝, 两性氧化物],
- (4) P_2O_5 [五氧化二磷, 酸性氧化物],
- (5) $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ [亚铁氰化铁, 络盐],
- (6) $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ [硫酸铁铵, 复盐],
- (7) H_3PO_4 [正磷酸, 含氧酸 (三元酸)],
- (8) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ [一水合氨、弱碱],
- (9) Ne [氖气、惰性气体],

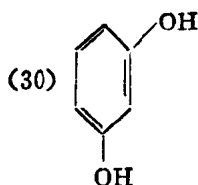
- (10) H_2O_2 [过氧化氢, 过氧化物],
 (11) RbO_2 [超氧化铷, 超氧化物],
 (12) Na_3AlF_6 [六氟合铝酸钠, 络盐],
 (13) $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ [六氰合铁(II)酸钾, 络盐],
 (14) $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$ [六氯合铂(IV)酸钾, 络盐],
 (15) $\text{NH}_4[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{CNS})_4]$ [四硫氰二氨合铬(III)酸铵, 络盐],
 (16) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Br}_3$ [三溴化六氨合钴(III), 络盐],
 (17) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_2]\text{Cl}$ [一氯化二氯一水三氨合钴(III), 络盐],
 (18) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)\text{Cl}]\text{CO}_3$ [碳酸一氯二硝基四氨合铂(IV), 络盐],
 (19) P_4 [白磷, 非金属单质],



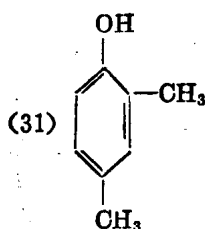


化合物],



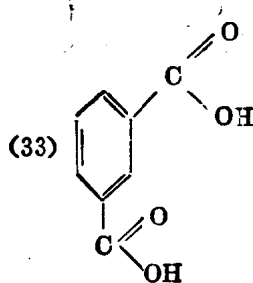


〔间苯二酚，二元酚类〕，

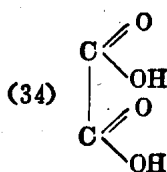


〔2, 4—二甲苯酚，酚类〕，

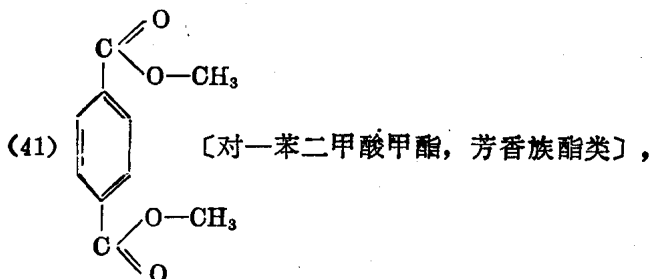
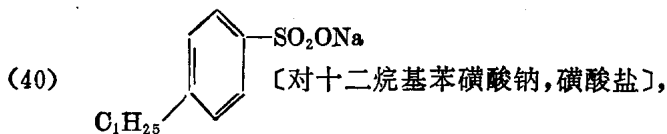
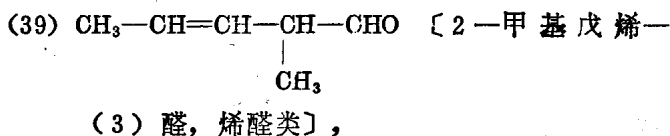
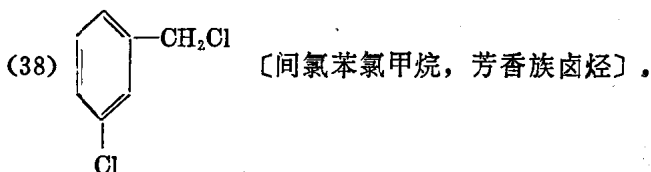
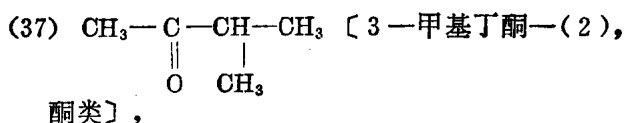
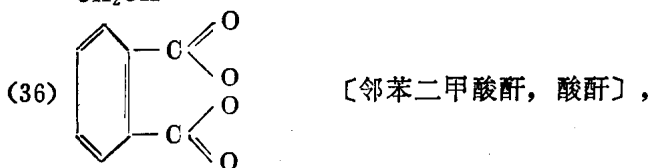
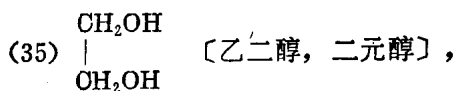
(32) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ 〔十八碳烯—(9) 酸，烯酸类〕，

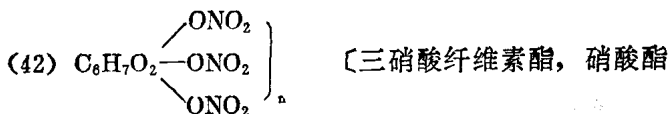


〔邻—苯二甲酸、芳香族二元酸〕，



〔乙二酸，二元羧酸〕，

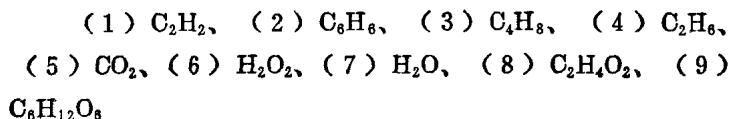




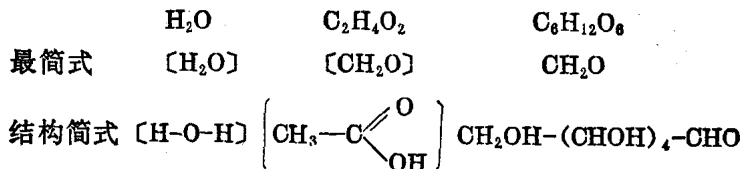
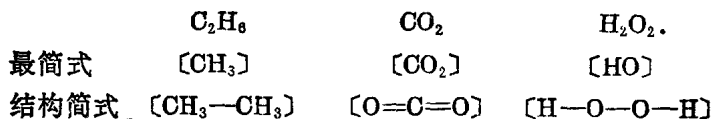
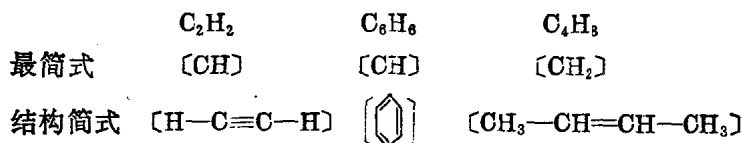
类〕,



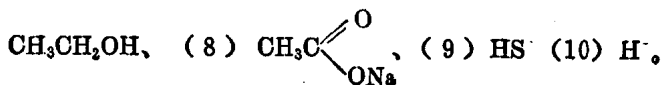
16. 写出下列物质的最简式, 结构简式 (可能有很多结构式的只写一种):



答:



17. 写出下列物质的电子式: (1) Na_2O_2 、(2) H_2O_2 、
 (3) NaOH 、(4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、(5) NH_3 、(6) N_2 、(7)



答: (1) Na_2O_2 电子式 $\text{Na}^+ [\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}]^{2-} \text{Na}^+$

(2) H_2O_2 电子式 $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$

(3) NaOH 电子式 $\text{Na}^+ [\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\text{H}]^-$

(4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 电子式 $[\text{H}:\ddot{\text{O}}:] \text{Ba}^{2+} [\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\text{H}]^-$

(5) NH_3 电子式 $\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}$

(6) N_2 电子式 $\text{N}::\text{N}$

(7) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 电子式 $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}:\text{C}:\text{C}:\ddot{\text{O}}:\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$

(8) $\text{CH}_3\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{ONa} \end{array}$ 电子式 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}:\text{C}:\text{C}:\ddot{\text{O}}:] \text{Na}^+ \\ | \\ \text{H}:\text{O}: \end{array}$

(9) HS^- 电子式 $[\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}\text{H}]^-$

(10) H^- 电子式 $[\text{:}\text{H}]^-$

18. 下列各物质中, 哪种里面含有氧分子:

- (1) 过氧化氢 H_2O_2 , (2) 空气, (3) 爆鸣气,
(4) 氧气, (5) MnO_2 , (6) 电解水的生成物中。

答: 空气、爆鸣气、氧气及电解水的生成物中都含有氧分子, 过氧化氢 H_2O_2 及 MnO_2 中无氧分子。

19. H , 2H , H_2 , 5H_2 , H^+ , SO_4^{2-} 各主要代表什么意思?

答: (1) H 主要代表氢元素的 1 个氢原子。